

TECNOLOGIAS PATENTEADAS PARA PRODUÇÃO E FRUTAS TROPICAIS DESIDRATADAS

PATENTED MANUFACTURING TECHNOLOGY FOR TROPICAL FRUITS DEHYDRATED

Lindanor Gomes Santana Neta¹; Maria da P. Spínola Miranda²; Candice Vieira Braga Negreiros³;
Ícaro Ribeiro Cazumbá da Silva⁴

¹Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Campus de Ondina, Salvador-BA-Brasil, CEP 40170-290. lindasantana@gmail.com

²Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Campus de Ondina, Salvador-BA-Brasil, CEP 40170-290. miranda@ufba.br

³Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Campus de Ondina, Salvador-BA-Brasil, CEP 40170-290 candicebraga@hotmail.com

⁴Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Campus de Ondina, Salvador-BA-Brasil, CEP 40170-290. icarocnn@yahoo.com.br

Resumo

Embora exista grande produção, o consumo de frutos in natura pela população brasileira não acontece de forma adequada pela pouca disponibilidade e qualidade destes ao longo do ano. De maneira geral, devido às condições climáticas de algumas regiões do Brasil e por inúmeros problemas que ocorrem desde a etapa da colheita até a comercialização ao consumidor final, os frutos apresentam elevada perecibilidade. A maioria dos frutos possui apenas três meses de safra, não sendo possível encontrá-los em épocas entressafras. Por isto, a industrialização se apresenta como uma maneira prática e simples de aproveitar o excesso de frutas produzidas na safra e tornar a matéria-prima disponível pelo restante do ano. Neste contexto, esta prospecção buscou identificar potencialidades, características e evolução das competências tecnológicas sobre métodos, equipamentos e aplicações industriais de desidratação de frutas e vegetais no período de 1943-2010. Esta pesquisa foi realizada a partir de palavras-chave e códigos da classificação internacional de patentes nas bases Espacenet e INPI. A primeira patente identificada foi de 1943, nos Estados Unidos, que até 2010 apresentou o maior número de patentes depositadas. O Brasil possui poucas patentes nesta área, evidenciando pouca transferência de tecnologia para indústrias, sendo de fundamental relevância fomento para melhorar o cenário inovador.

Palavras-chave: frutos regionais; compostos bioativos; minerais; desidratação, transferência de tecnologia.

Abstract

Although there is great production, consumption of raw fruits by the Brazilian population does not happen properly the low availability and quality of these throughout the year. In general, due to climatic conditions in some regions of Brazil and numerous problems that occur from the stage of harvesting to marketing to the final consumer, the fruits have high perishability. Most fruits possess only three months of harvest, it is not possible to find them in times between harvests. Therefore, industrialization presents itself as a practical and simple way to enjoy the fruits produced in excess harvest and make available raw material for the remainder of the year. In this context, this exploration was to identify strengths, characteristics and evolution of technological skills about methods, equipment, and industrial applications dehydration of fruits and vegetables in the period 1943-2010. This survey was conducted from keywords and codes of international patent classification bases Spacenet and PTO. The first patent was identified in 1943 in the United States, which by 2010 had the highest number of patents. Brazil has few patents in this area, showing little technology transfer to industry, and promotion of fundamental importance to improve the innovative scenario.

Keywords: regional fruits; bioactive compounds; minerals; dehydration, technology transfer.

1. Introdução

O Brasil é um dos três maiores produtores de frutas do mundo. Sua produção superou 43 milhões de toneladas em 2008, o que representa 5% da produção mundial. Com esse saldo, o país fica atrás apenas da China e da Índia. Em função disto, 47% produção brasileira é destinada ao mercado de frutas frescas e apenas cerca de 3% ao mercado de frutas processadas. Ito porque existe hoje um mercado externo potencialmente acessível à fruticultura brasileira de 28,3 milhões de toneladas (FERNANDES, 1998; FERNANDES, 2009).

No entanto, embora exista grande produção, o consumo de frutas *in natura* pela população brasileira não acontece de forma adequada pela pouca disponibilidade e qualidade destes ao longo do ano. De maneira geral, devido às condições climáticas de algumas regiões do Brasil e por inúmeros problemas que ocorrem desde a etapa da colheita até a comercialização ao consumidor final, os frutos se demonstram muito perecíveis.

Nos países em desenvolvimento, as perdas pós-colheita de frutas ultrapassam 20% da produção. No caso do Brasil, este valor chega até a 40% em algumas regiões do Nordeste, o que leva a uma procura constante de métodos alternativos para minimizar essas perdas. Provavelmente esta seja a maior motivação para obtenção e/ou otimização de métodos, que comparados aos processos convencionais de conservação de alimentos, proporcionem produtos com poucas alterações em suas características sensoriais e nutricionais associados a processos tecnológicos de baixo custo combinados a fatores antimicrobianos, acarretando em produtos muito similares aos alimentos frescos (ALZAMORA et al., 1997 e SANJINEZ et al., 2005)

Há evidências em estudos epidemiológicos de uma significativa correlação entre o consumo de frutas e redução do risco de doenças crônicas de acordo com Vasco et al (2008) *apud* Block, Patterson, e Subar, (1992); Chun & Kim, (2004); Ele et al, (2007); Kuskoski et al, (2005); Van't Veer et al, (2000); Wu et al, (2004). Isto porque a combinação de vitaminas, minerais, antioxidantes fenólicos e de fibras parece ser responsável para estes efeitos (RUXTON et al, 2006).

Neste sentido técnicas de desidratação de frutas tropicais e demais frutas do bioma brasileiro estão sendo estudadas para identificar quais preservam os maiores teores de minerais e compostos funcionais (fenólicos) nos seus extratos.

Esta prospecção tecnológica tem por objetivo identificar quais as técnicas de desidratação mais utilizadas para frutas e vegetais, mais especificamente do bioma brasileiro, preservando seus compostos funcionais (fenólicos) e minerais.

2. Descrição da Tecnologia

As frutas são alimentos que oferecem grande variedade de sabores e aromas, sendo compostas basicamente de água, açúcares (sacarose, glicose e frutose, entre outros), vitaminas, minerais e compostos bioativos que atuam benéficamente na saúde humana. De acordo com Shahidi et al (1992), os compostos fenólicos representam a principal classe de metabólitos secundários de plantas, cujos três maiores grupos são os flavonóis, os ácidos fenólicos e os polifenóis (taninos). A valorosa atividade antioxidante dos flavonoides é devido a sua capacidade de sequestrar radicais livres, atuando como doadores de hidrogênio, quelando metais e reduzindo o potencial de ocorrência de doenças crônico-degenerativas.

Atualmente, estudos epidemiológicos têm evidenciado a existência de uma correlação entre o consumo de frutas e redução do risco de doenças crônicas (BRAT, et al, 2006). A combinação de suas vitaminas, minerais, compostos fenólicos e fibras parecem ser responsáveis para estes efeitos terapêuticos (RUXTON et al, 2006). Porque são conhecidos popularmente como fontes de ferro (Fe), os frutos maduros são utilizados como um tratamento para a anemia, asma e diarreia. (GOMES, 1982; MIELKE et al, 2003).

De acordo com PHILIPPI et al (1999), as frutas e hortaliças são alimentos comuns à dieta e de fácil acesso para a população brasileira, tendo estabelecido na pirâmide de alimentos adaptada, por sua relevância na saúde humana, um aumento no número de porções para 3 a 5 no grupo das frutas e para 4 a 5 porções no grupo das hortaliças. Entretanto, de acordo com IBGE 2011, menos de 10% da população atinge as recomendações de consumo de frutas, verduras, legumes, leite e derivados, resultando em elevadas prevalências de inadequação de consumo de vitaminas e cálcio.

Pensando nisto, as frutas tropicais foram selecionadas como objeto deste estudo por se caracterizar como importante alimento com possibilidade para uma exitosa fonte de micronutrientes e compostos fenólicos, bem como por respeito e valorização aos produtos regionais. Isto porque, de acordo com BRASIL (2006) na Lei nº 11.346 (Lei orgânica de segurança alimentar e nutricional - LOSAN), o aporte nutricional deve ser garantido de forma segura apenas se for preservado o direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde que respeitem a diversidade cultural e que seja ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis.

Como a maioria das frutas tropicais, as frutas do bioma brasileiro apresentam poucos meses de safra, não sendo possível encontrá-los, em sua maioria, em épocas entressafras, além da sua perecibilidade que é muito grande, dificultando a sua comercialização (ANDRADE et al, 2003) e impactando perdas pós-colheitas entre 15 e 50% (CHITARRA & CHITARRA,1990).

Nestes termos a industrialização se apresenta como uma maneira prática e simples de aproveitar o excesso de frutas produzidas na safra e tornar a matéria-prima disponível pelo restante do ano. São exatamente esses dois fatores que delimitam o consumo de um fruto in natura: sua sazonalidade e a sua perecibilidade. (MATTIETTO, 2005; PINTO, 2009).

Para frutas, a desidratação osmótica com uso de sacarose constitui a técnica mais utilizada, mas não assegura a preservação de todos os nutrientes encontrados nos frutos in natura. Essa tecnologia foi desenvolvida com vistas ao aumento da vida útil do produto melhorando significativamente a produção, estocagem e distribuição, comercialização de produtos de qualidade possibilitando maior margem de lucro, visto que agrega valor ao produto (GIMENO et al, 1995), entretanto novas técnicas precisam ser desenvolvidas para preservar atributos como cor, aroma e o frescor dos alimentos, bem como seus nutrientes e compostos funcionais.

A deficiência de tecnologias de produção de frutíferas tropicais é o principal obstáculo à exploração comercial, tanto para o mercado interno quanto ao mercado externo (PINTO, 2009). Desse modo, o escasso conhecimento acerca das características físico-químicas e o rendimento industrial de frutos regionais depois de submetidos a diferentes processos de desidratação.

Processos diferenciados podem propiciar conseqüentemente a diminuição de perdas na distribuição e comercialização, redução de custos de produção e armazenamento, bem como assegurar esta oferta de nutrientes obtidos naturalmente.

3. Metodologia ou escopo

Para a pesquisa nos bancos de dados foram utilizados termos em relação ao uso e técnica de preparo (fruta desidratada), o método de busca, com as palavras em inglês (*Espacenet*) e português (INPI), foi com os termos frutas desidratadas, *dehydrated fruit* e *fruit**.

Os focos das pesquisas foram: cuidados com a pele, técnicas e processo para desidratação de frutas, compostos naturais em frutas desidratadas e obtenção de produtos.

Inicialmente, a pesquisa encontrou 141 documentos patentes na base europeia *Espacenet* e 10 na base brasileira INPI, totalizando 151 patentes selecionadas em novembro de 2012. Utilizando-se a pesquisa por palavras-chave, os números encontrados foram satisfatórios (foi estipulado em torno de 100 patentes para pesquisa).

Foi realizada a pesquisa por classificação internacional na base de dados *Espacenet*, restringindo a pesquisa à palavra-chave *dehydrated fruit** e os códigos A23L3/00, A23B7, A23L2 e A23L3 obtiveram-se patentes evidenciada na tabela 1, porém, o sistema do banco de dados recuperou apenas 137 patentes. Foram utilizadas as 10 patentes na base INPI contendo o termo “frutas *and* desidratadas”, também patentes *Espacenet* contendo *dehydrated fruit** no título, sendo retiradas as patentes repetidas.

Para os documentos selecionados no portal *Espacenet*, realizou-se exclusão de sessenta patentes cujo resumo evidenciado não possuía estudo de interesse e com o propósito desta prospecção, acontecendo o mesmo com patentes do INPI, resultando apenas em sete. Dentre as excluídas na *Espacenet*, três patentes possuíam documentos originais em japonês, inviabilizando sua tradução.

Tabela 1: Pesquisa por classificação internacional e palavras

<i>Dehydrated fruit</i>	<i>Fruit*</i>	A23L3/00	A23B7	A23L2	A23L3	Total
+						341
+	+					490
+		+				1
+			+			87
+	+		+			147
+	+			+		32
+	+	+				2
+	+				+	48

Fonte: Autor

O estudo prospectivo foi elaborado por meio de coleta, tratamento e análise das informações extraídas dos documentos de patentes recuperados e selecionados. A seleção de documentos se baseou na obtenção de informações descritas nos resumos disponíveis, tendo sido escolhidos

aqueles alusivos a referências de tecnologia protegida (produtos e métodos), bem como tecnologias correlatas (equipamentos).

A interpretação de dados, a partir das informações obtidas da tecnologia patenteada sobre a desidratação de frutas, foi selecionada e analisada para obtenção de informações relevantes às quais descrevessem a invenção, gerando gráficos elaborados no Microsoft Excel (2010) que mostram os resultados da evolução anual de depósitos, a quantidade de patentes depositadas por códigos, as principais áreas de aplicação dos documentos de patentes e o perfil de depositantes.

4. Resultados e discussão

A evolução anual no depósito de patentes na *Espacenet* na figura 01 evidencia que o primeiro depósito ocorreu em 1947, ficando nove anos sem novos depósitos e nos anos posteriores com menos de cinco depósitos de patentes por ano, podendo indicar pouco incentivo à pesquisa para aplicação e melhorias desta tecnologia, tendo observado novos depósitos com um importante aumento a partir da década de 60.

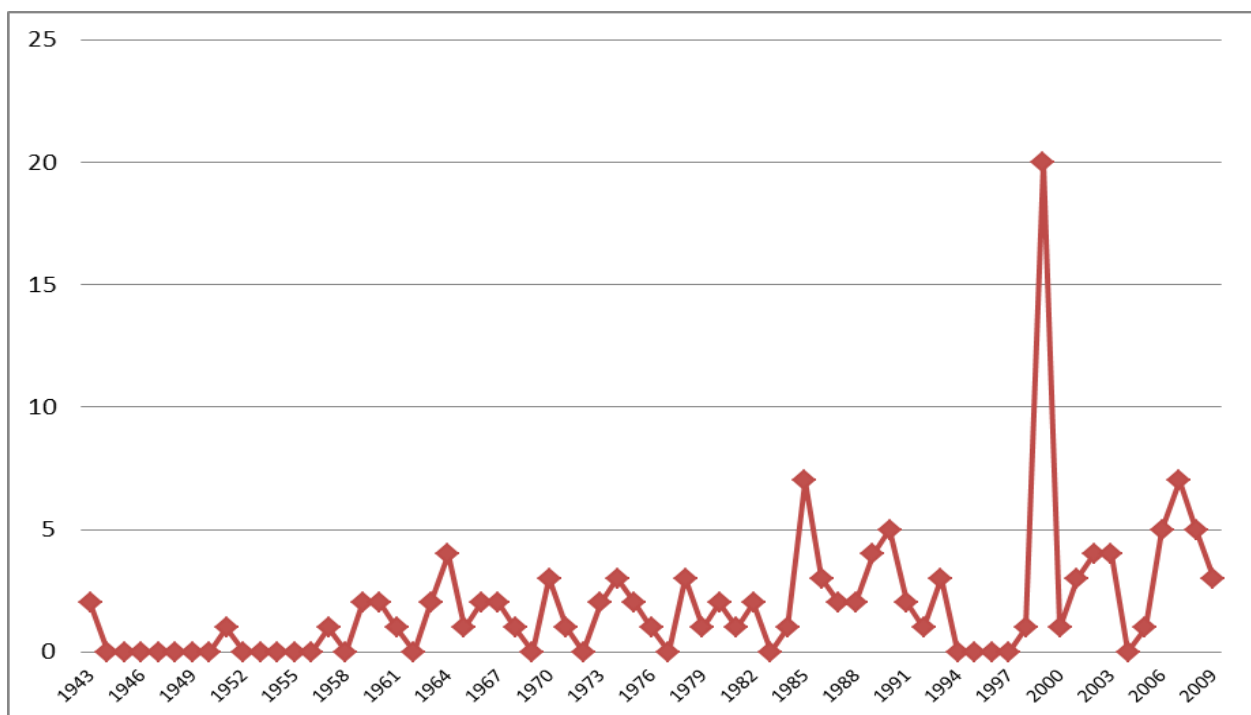


Figura 1. Evolução anual no depósito de patentes de frutas desidratadas e tecnologias correlatas depositadas na base *Espacenet*.

Fonte: Autor

Entre os anos de 1997 e 2000, foram depositadas mais de vinte patentes de produtos e tecnologias aplicáveis à desidratação de frutas, provavelmente pelo incentivo recebido para pesquisadores das áreas.

Já no portal INPI, a evolução ilustrada na figura 2 evidencia-se que o primeiro depósito ocorreu em 1991, tendo o maior número de depósitos em 1995, acompanhando a evolução mundial de transferências de tecnologia evidenciada na figura 1, com o registro mais atual em 2010. Cabe salientar que, embora existam lapsos temporais culminados na ausência de depósitos de patentes, tal fato não significa a efetiva inexistência de patentes, mas que as mesmas depois de submetidas aos escritórios passam por tempo de análise e de sigilo, para posterior publicação.

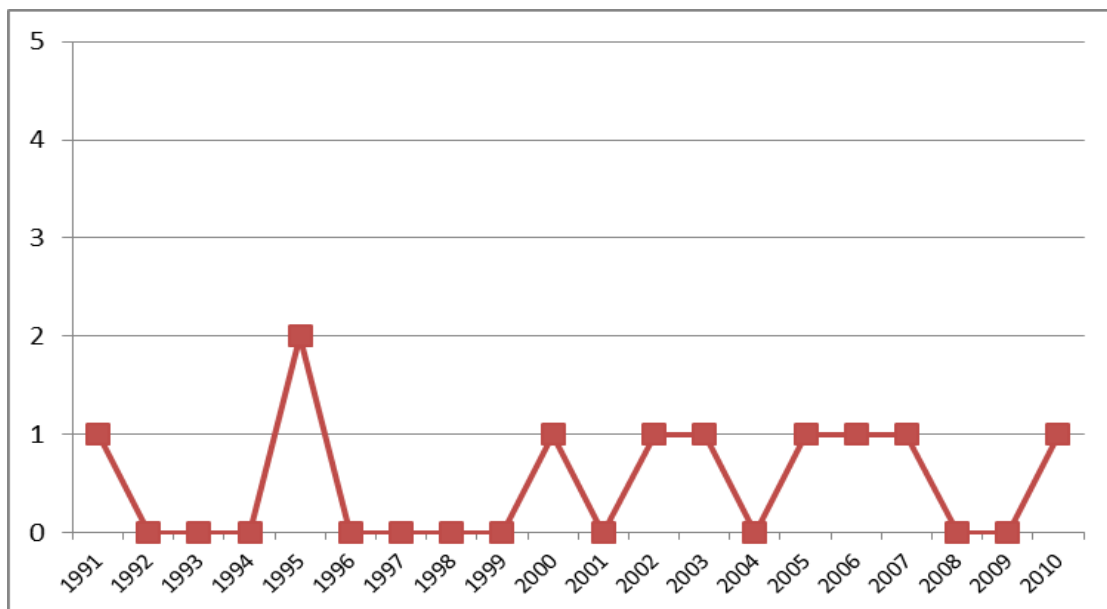


Figura 2. Evolução anual no depósito de patentes de frutas desidratadas e tecnologias correlatas depositadas na base INPI

Fonte: Autor

Na figura 3, observa-se que a maior presença de patentes apresentam o código A23B7, os quais são alusivos à preservação ou química de amadurecimento de frutas ou vegetais, A23B7/02 sobre desidratação e subsequente reconstituição como o maior número de patentes depositadas, A23B7/022 sobre a liofilização e a A23L1 sobre alimentos ou gêneros alimentícios; sua preparação ou tratamento (sua preservação em geral), sendo as demais patentes subdivisões dos referidos códigos.

Conforme evidenciado na figura 4, os países que mais possuem depósito de patentes na *Espacenet* são os que historicamente valorizam e investem em pesquisa e tecnologia, sendo o principal destaque para os Estados Unidos, pelo número de documentos depositados, seguidos de Japão, Rússia e China.

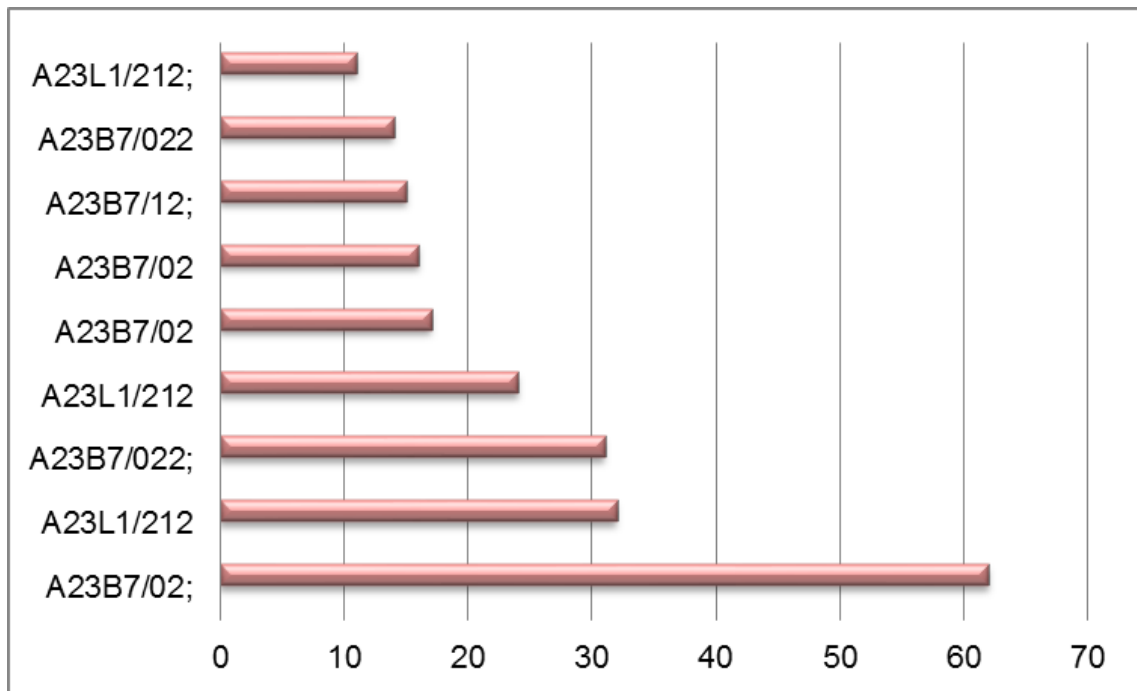


Figura 3. Distribuição de patentes relacionadas a frutas desidratadas por códigos de classificação internacional na *Espacenet*
 Fonte: Autor

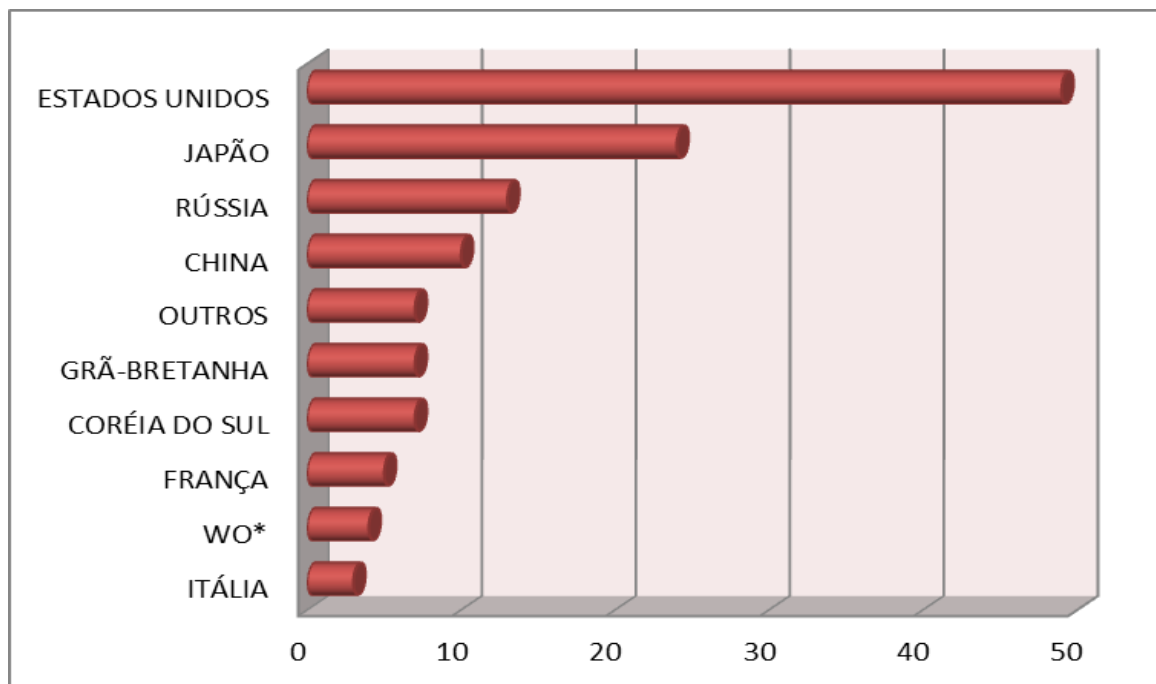


Figura 4. Patentes de frutas desidratadas e tecnologias correlatas depositadas na *Espacenet* classificadas por países no período estudado (1961-2009)
 WO* = WORLD INTELLECTUAL PROG. ORG
 Fonte: Autor

O Brasil, com apenas dez patentes depositadas no INPI no período pesquisado, sinaliza fragilidade e pouca transferência de tecnologia oriunda de pesquisas realizadas no país. Este pode ser um indicador da necessidade de maior articulação entre os centros de pesquisas (universidades), as instituições governamentais de fomento à pesquisa e propriedade intelectual e as empresas, para

efetiva aplicabilidade e transferência de tecnologias para benefício das coletividades, um dos objetivos principais da Lei de Inovação (10.973/2004).

Os países categorizados como outros são a África do Sul, Alemanha, Austrália, Chile, México, Romênia, Taiwan.

Para perfil de inventores, dentre as patentes depositadas, pode-se observar na figura 5, que o maior percentual de detentores de tecnologia da produção, caracterização e aplicação é inventores independentes, seguidos de empresas, que, em sua maioria estão nos países que mais depositam patentes – Estados Unidos, Japão, Rússia e China.

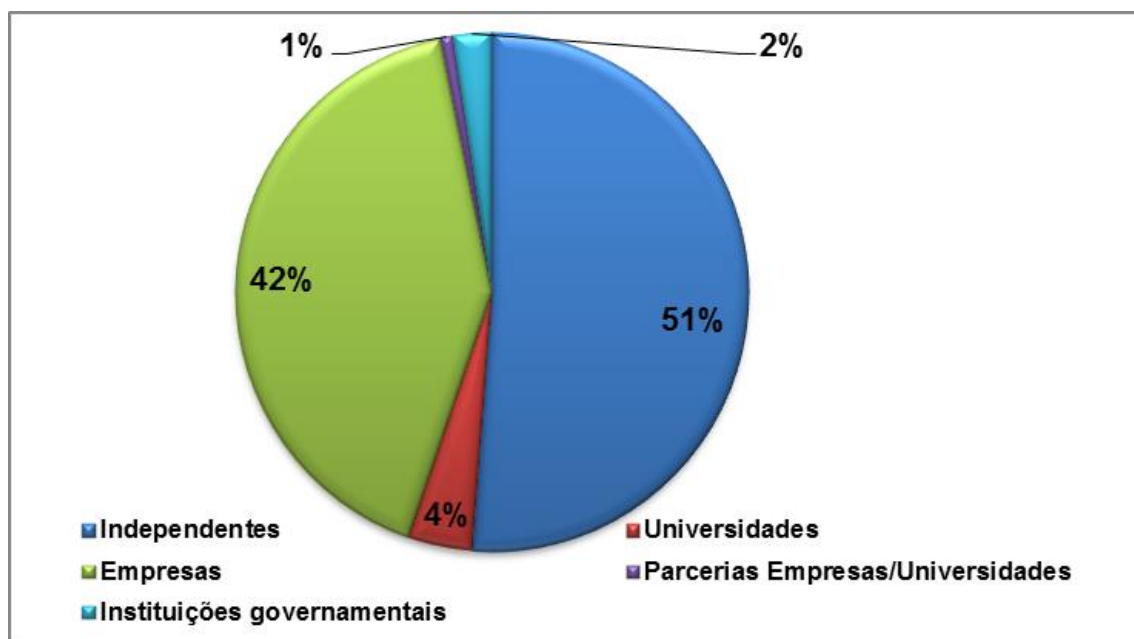


Figura 5. Distribuição dos documentos de patentes relacionados a frutas desidratadas e tecnologias correlatas depositadas nas bases Espacenet e INPI por tipo de depositante (titularidade)

Fonte: Autor

A empresa americana F E BOOTH COMPANY INC, nos Estados Unidos, foi a primeira detentora de patentes de frutas desidratadas (cítricas). Tais resultados sinalizam que as pesquisas científicas e tecnologias desenvolvidas acontecem de forma independente, sem a chancela e/ou proteção de universidades e empresas de fomento, evidenciando que grande parte destas instituições de formação técnico-científicas não produzem invenções com a finalidade de suas tecnologias serem transferidas e patenteadas para benefício coletivo ou estas invenções não têm aplicabilidade para a indústria.

Do total de patentes depositadas pesquisadas neste estudo, 92% têm como campo de aplicação a indústria de alimentos, conforme ilustra a figura 6. Isto porque essa tecnologia foi desenvolvida com vistas ao aumento da vida útil de alimentos com intuito de melhorar a produção, estocagem, distribuição e comercialização de diferentes tipos de frutas e vegetais, agregando qualidade e possibilitando maior margem de lucro.

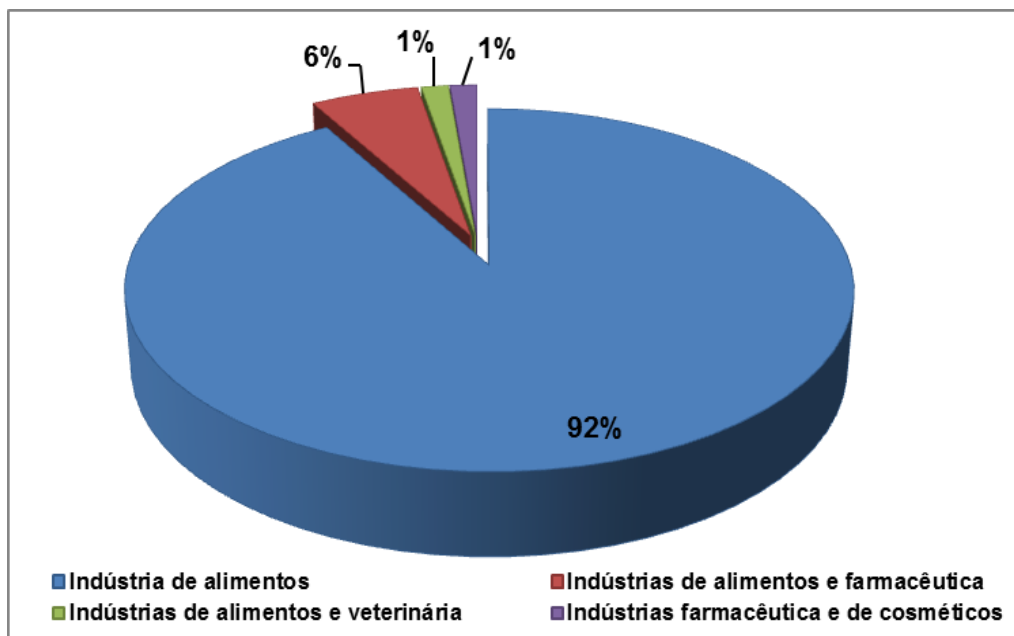


Figura 6. Distribuição das patentes de produtos desidratados por destinação e/ou aplicação.

Fonte: Autor

A despeito dos tipos de patentes depositadas nas bases europeia e brasileira, observa-se que 70% se destinam ao registro de métodos de desidratação de frutas e/ou vegetais e outros 15% para a associação do método com um produto pré-determinado, cujos dados estão dispostos na figura 7.

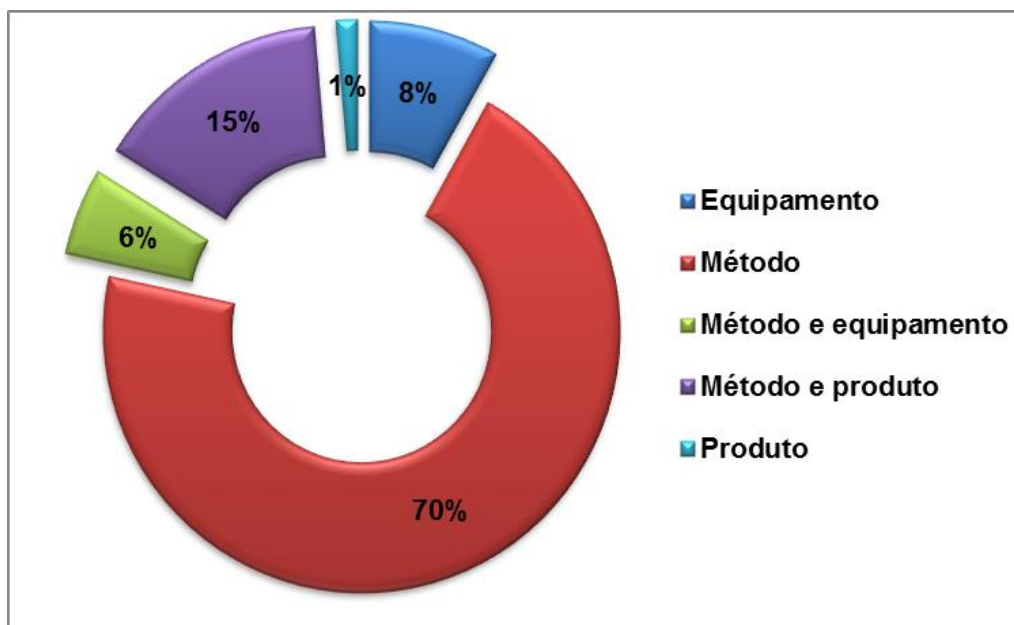


Figura A-7. Distribuição das patentes de produtos desidratados por destinação e/ou aplicação.

Fonte: Autor

No entanto, de todas patentes depositadas deste tipo de produto, a maior incidência de frutas foram maçã e banana, por ordem de importância, não havendo nenhuma invenção específica para outras frutas consideradas tropicais, muito menos as abundantes no bioma brasileiro.

Em se tratando do destino e do público de interesse para os produtos desenvolvidos pelas patentes, na figura 8 se observa que 97% dos documentos depositados nas bases brasileira e europeia são de produtos desidratados destinados para consumo humano, tendo sido observadas também invenções para indústria farmacêutica e veterinária.

Provavelmente este tipo de produtos/invenção tem patentes depositadas apenas para assegurar maior *shelf life* deste tipo de alimentos, desconsiderando o potencial efeito funcional das frutas e vegetais desidratados, ao se considerar a possível preservação de compostos fenólicos e minerais contidos nestes alimentos *in natura*.

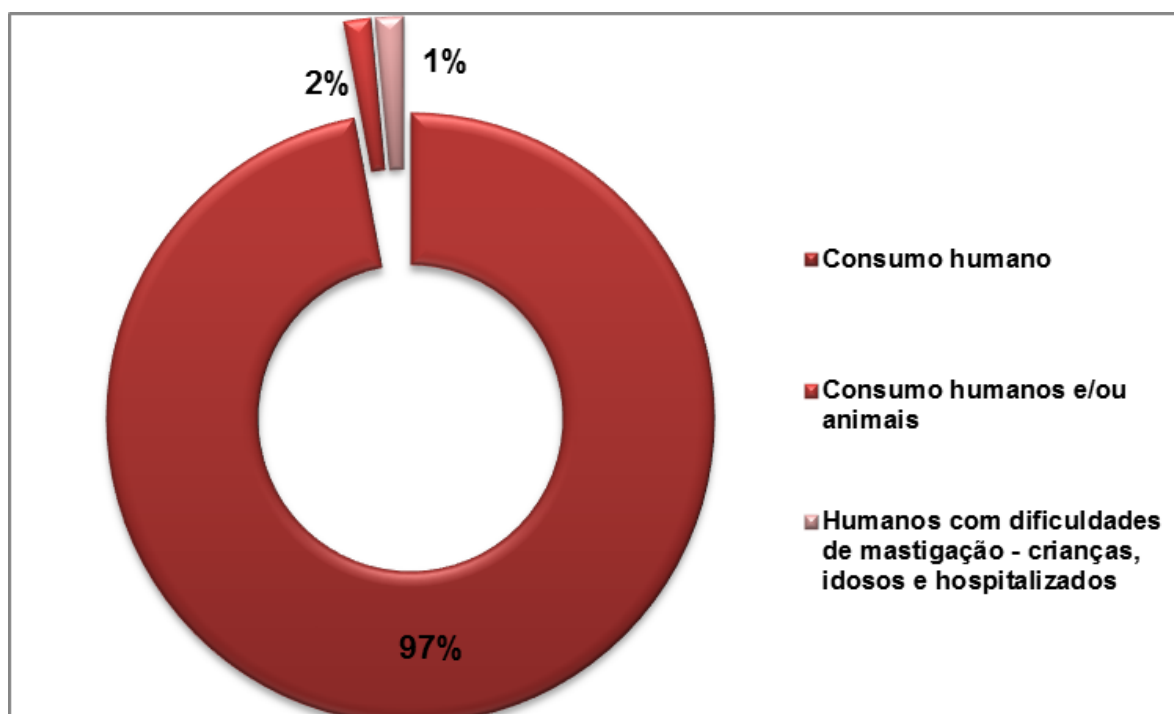


Figura 8. Distribuição das patentes de produtos desidratados por destinação e/ou aplicação.
Fonte: Autor

5. Conclusão ou Comentários Finais

O mercado que evidencia maior interesse para proteção da tecnologia pesquisada parece ser Os Estados Unidos, isto porque o maior número de patentes depositadas relacionadas a métodos e equipamentos para desidratação de frutas e vegetais, seguido do Japão e Rússia, conforme confirmado através da pesquisa da origem dos países de depositantes de patentes registradas na base europeia. Um inventor independente da empresa F. E. BOOTH COMPANY INC, nos Estados Unidos, foi o primeiro detentor de patentes de frutas desidratadas (cítricas). Esta empresa ainda é detentora da primeira patente relacionada a este tipo de desidratação.

Cerca de 90% dos pedidos têm como campo de aplicação a indústria de alimentos, dos quais 70% se destinam ao registro de métodos de desidratação de frutas e/ou vegetais e outros 15% para a associação do método com um produto pré-determinado.

A grande maioria das patentes depositadas tem como objetivo principal, métodos de produção e alimentos destinados ao consumo humano, sendo pouco explorada para fins farmacêuticos e cosméticos, provavelmente por atrelar este tipo de produtos a uma maior *shelf life* dos alimentos, desconsiderando o potencial efeito funcional dos alimentos desidratados, ao se considerar a possível preservação de compostos fenólicos e minerais contidos nestes alimentos in natura, de interesse da indústria farmacêutica.

Dentre os alimentos pesquisados, os que apresentam maior destaque são a maçã e a banana, sem qualquer registro nas bases europeia e brasileira para processo de desidratação de frutas do bioma brasileiro.

Apesar da notória diversidade dos frutos, passíveis de desidratação para longo consumo, no bioma semiárido brasileiro e existirem diversas técnicas difundidas sobre desidratação de frutas, ainda são poucas patentes depositadas no Brasil.

Observa-se ainda que o perfil de inventores são, na sua maioria, independentes (51%), evidenciando a pouca articulação entre empresas e centros de pesquisa. Tal fato pode sinalizar pouca cultura local no depósito de patentes, bem como a falta de interesse pelo mercado brasileiro e falta de pesquisas científicas na área, entre outros aspectos, sendo de fundamental relevância fomento para aumentar e/ou melhorar o cenário inovador do país.

6. Perspectivas

Espera-se com a contribuição desta prospecção que sejam realizadas ações integradas para estímulo entre instituições governamentais de fomento às pesquisas, centros de formação e pesquisa científicas e instituições empresariais privadas ou públicas, a fim de viabilizar este ambiente propício à geração de inovações, como acontece em alguns países e regiões, a exemplo dos Estados Unidos, Japão, China e Rússia. Estas ações permitiriam, dentre outros fatos elencados nesta prospecção, a relevante a perspectiva de promoção da saúde para a coletividade por esta transferência de tecnologia viabilizar a oferta de nutrientes em frutos nativos do semiárido brasileiro.

7. Referências bibliográficas

- ALZAMORA, S.; GERSCHENSON, L.; VIDALES, S.; NIETO, S. **Structural changes in the minimal processing of fruits: some effects of blanching and sugar impregnation**. In: Meeting between CYTED and UNILEVER Representatives. 1997.
- ANDRADE, S. A. C., METRI, J. C., BARROS NETO, B., & GUERRA, N. B. **Desidratação Osmótica do Jenipapo (*Genipa americana* L.)**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.23(2), p.276–281, 2003;
- ANDRADE, S.A.C. et al. **Evaluation of water and sucrose diffusion coefficients during osmotic dehydration of jenipapo (*Genipa americana* L.)**. Journal of food engineering.v.78, p.551-555, 2007b.
- BARBOSA, R.M.T, ALMEIDA, A.F., MIELKE, M.S., LOGUERCIO, L.L, MANGABEIRA P.A.O., GOMES, F.P. **A physiological analysis of *Genipa americana* L.: A potential phytoremediator tree for chromium polluted watersheds**. Environmental and Experimental Botany, v 61, p. 264–271, 2007;
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável / Ministério da Saúde**, Secretaria de Atenção à Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Brasília – DF: (Série A. Normas e manuais técnicos). p. 131-164. Disponível em: http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/guia_alimentar_conteudo.pdf Acesso em: 03/02/2013 às 14h20minh.
- BRAT, P., GEORGE, S., BELLAMY, A., CHAFFAUT, L. D., SCALBERT, A., MENNEN, L., et al. **Daily polyphenol intake in France from fruit and vegetables**. The Journal of Nutrition, p. 2368–2373, 2006.
- CHITARRA, M. I. F., & CHITARRA, A. B.. **Pós-colheita de frutos e hortaliças fisiologia e manuseio**. Lavras, ESAL/FAEPE, p. 220,1990.
- CORRÊA, Paulo C. et al. **Modelagem matemática para a descrição do processo de secagem do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em camadas delgadas**. Engenharia Agrícola, v. 27, p.501-510.b 2007.
- DA CONCEICAO, A. O. et al. ***Genipa americana* (Rubiaceae) Fruit Extract Affects Mitogen-Activated Protein Kinase Cell Pathways in Human Trophoblast-Derived BeWo Cells: Implications for Placental Development**. Journal of Medicinal Food, v. 14, n. 5, p. 483-494, 2011.
- DA COSTA, P. A. et al. **Phytosterols and tocopherols content of pulps and nuts of Brazilian fruits**. Food Research International, v. 43, n. 6, p. 1603-1606, 2010.
- FERNANDES, M. S. **A cadeia produtiva da fruticultura**. CNPq. Agronegócio brasileiro; ciência, tecnologia e competitividade. Brasília: CNPq, p. 201-214, 1998a.
- GIMENO, R. M. G.; COSANO, G. Z. e LÓPEZ, M. A.. **Conservacion de los alimentos mediante atmosfera modificada**. Vegetales de IV Gama. Alimentaria, Madrid, p.89-104, noviembre 1995.
- GOMES, R.P. **Fruticultura brasileira**. 8.ed. São Paulo: Nobel, 1982. p.278-281
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. 1. ed. digital. São Paulo: IMESP, p. 75-81, 2005.
- MATTIETTO, R. A. **Estudo tecnológico de um néctar misto de cajá (*spondias lutea* l.) e umbu (*spondias tuberosa*, arruda camara)**. Tese de doutorado em Tecnologia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 239p. 2005.
- MIELKE, M.S. et al. **Leaf gas exchange, chlorophyll fluorescence and growth responses of *Genipa americana* seedlings to soil flooding**. Environmental and experimental botany. V.50. p.221-231, 2003.

- PHILIPPI, S.T. et al. **Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos**. Revista de Nutrição, v. 12, n. 1. p.65-80, 1999.
- PINTO, E. G. **Caracterização da espuma de jenipapo (*Genipa americana* L.) com diferentes aditivos visando à secagem em leite de espuma**. Tese de mestrado em Engenharia de alimentos. Universidade Estadual do Sudoeste Baiano (UESB), Itapetinga- BA. p.14-20, 2009.
- POPENOE, W. **Manual of tropical and subtropical fruits**. New York: Macmillan, 1974. p.454-456.
- RUXTON, C., GARDNER, E., & WALKER, D. **Can pure fruit and vegetable juices protect against cancer and cardiovascular disease too? A review of the evidence**. International Journal of Food Science and Nutrition, v. 57, p. 249–272, 2006.
- SANJINEZ, A. E. J. S. **Goiabas desidratadas osmoticamente e secas: avaliação de um sistema osmótico semi-contínuo, da secagem e da qualidade**. p.172. Tese (doutorado), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2005.
- SILVA, A.P., de LIMA, C.L.C., VIEITES, L.R. **Caracterização química e física do jenipapo (*Genipa americana* L.) armazenado**. Scientia Agricola, v.55, n.1, p. 1998
- SOUZA, V.R., PEREIRA, P.A.P., QUEIROZ, F., BORGES, S.V., CARNEIRO, J.D.S. **Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Cerrado Brazilian fruits**. Food Chemistry, v.134, p. 381–386, 2012.
- TALLENT, W.H. et al. **Two new antibiotic 1 cyclopentanoid monoterpenes of plant origin**. Tetrahedron, v.20, p.1781-1787, 1964
- VASCO, C., RUALES, J., KAMAL-ELDIN, A. **Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador**, Food Chemistry, v. 111, p. 816–823, 2008.

Recebido: 01/10/2013

Aprovado: 05/11/2013