

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E CIENTÍFICA DE ALIMENTOS PROBIÓTICOS FUNCIONAIS NA FORMA DE BARRA DE CEREAIS

TECHNOLOGICAL AND SCIENTIFIC EXPLORATION OF FUNCTIONAL FOODS PROBIOTICS IN THE SHAPE OF CEREAL BAR

Bárbara Verônica Sousa Cardoso¹; Joilane Alves Pereira Freire²; Guilherme Antônio Lopes de Oliveira³; Iuska Grazielle Macêdo de Sousa⁴; Rivelilson Mendes de Freitas⁵; Lívio César Cunha Nunes⁶;

¹ Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO
Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI - Brasil
barbaranut@gmail.com

² Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO
Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI - Brasil
joilane@hotmail.com

³ Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO
Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI - Brasil
guilhermelopes@live.com

⁴ Departamento de Nutrição – Campus Ministro Petronio Portela
Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil
iuskagrazielle@hotmail.com

⁵ Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO
Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI - Brasil
rivmendes@hotmail.com

⁶ Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO
Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI - Brasil
liviocesar@hotmail.com

Resumo

Nos países desenvolvidos é crescente a popularidade dos alimentos funcionais contendo probióticos e isto se deve aos avanços nas pesquisas em desenvolvimento de novos produtos, que resultaram na incorporação de probióticos não só em produtos lácteos, mas também em bebidas, e até mesmo em cereais e chocolates. O objetivo desse trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica e científica de alimentos probióticos funcionais na forma de barra de cereais. Foram pesquisados depósitos de patentes nas bases EPO, WIPO, USPTO e INPI e artigos publicados no banco de dados da Web of Science, Scielo, Science Direct, Portal Periódicos Capes e Medline. Com a combinação dos termos cereal bars e probiotics, a busca resultou em 9 e 3 patentes, nas bases USPTO e WIPO, respectivamente. Após a análise, constatou-se que os Estados Unidos e a Alemanha foram os maiores depositantes nas bases internacionais. Entretanto, no INPI não foi

encontrado nenhum depósito. Quanto aos artigos, obteve-se, apenas 14, na base de dados Scielo, com os termos food bar e lactobacillus. De acordo com os resultados desta prospecção, pesquisas sobre alimentos probióticos funcionais são necessárias, no Brasil, devido ao pequeno número de depósitos de patentes nas diferentes bases pesquisadas e artigos publicados.

Palavras-chave: barra alimentar, barra de cereais, probióticos, lactobacillus.

Abstract

In developed countries is increasing the popularity of functional foods containing probiotics and this is due to advances in research in new product development, which resulted in the incorporation of probiotics not only in dairy products, but also in beverages, and even in cereal and chocolates. The aim of this study was to perform a technological and scientific exploration of functional probiotic foods as cereal bars. Patent filings bases EPO, WIPO and INPI and USPTO published articles in the database Web of Science, Scielo, Science Direct, Portal Capes Journals and Medline were searched. With the combination of cereal bars and probiotics terms, the search resulted in 9 and 3 patents, the USPTO and WIPO databases, respectively. After analysis, it was found that the United States and Germany were the largest depositors in the international databases. However, the INPI no deposit was not found. As for the articles, it got only 14 in the database Scielo with the terms food bar and lactobacillus. According to the results of this exploration, research on functional probiotic foods are needed in Brazil, due to the small number of patent applications in different bases researched and published articles.

Key-words: food bar, cereal bars, probiotics, *lactobacillus*.

1. Introdução

O termo alimento funcional foi definido inicialmente no Japão, durante a década de 1980, como “alimento para uso específico de saúde”. Houve algumas modificações nesse conceito e atualmente os probióticos são definidos como microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do indivíduo (FAO, 2002).

É importante destacar que em 2005 os alimentos probióticos representavam cerca de 65% do mercado mundial de alimentos funcionais (AGRAWAL, 2005) e segundo Nazzaro et al. (2011) este mercado continua expandindo. Nos países desenvolvidos é crescente a popularidade dos alimentos funcionais contendo probióticos e isto se deve aos avanços nas pesquisas em desenvolvimento de novos produtos, que resultaram na incorporação de probióticos não só em produtos lácteos, mas também em bebidas, e até mesmo em cereais e chocolates (KASHI, 2014; MATTILA-SANDHOLM, 2002).

Desse modo, a produção de alimentos funcionais, contendo bactérias probióticas, é uma área que conquistou espaço na indústria alimentícia nos últimos anos. Os consumidores estão mais conscientes da relação entre alimentação e saúde, e por esta razão tem aumentado a procura por alimentos que, além de nutrir, proporcionem benefícios à saúde dos consumidores (BURGAIN et

al., 2011). Para satisfazer esse novo mercado, bactérias probióticas vêm sendo incorporadas em uma grande variedade de alimentos e bebidas que fazem parte de uma dieta normal (MENEZES et al., 2013). E assim, o consumidor pode desfrutar de refeições saborosas ao mesmo tempo em que promove efeitos benéficos à própria saúde (COMAN et al., 2012).

O crescimento no interesse em probióticos é visto na quantidade de pesquisas desenvolvidas e no número de produtos lançados (WILLIAMSON, 2009). Granato e colaboradores (2010) atribuem o sucesso comercial dos produtos probióticos aos apelos à saúde do consumidor, ao sabor, à aparência e ao preço do produto. É possível que a propaganda acerca dos probióticos seja mais intensa que a de outros compostos bioativos (fitoquímicos, terpenóides, compostos fenólicos, nitrogenados e ácidos graxos) que também conferem propriedades funcionais.

O mercado global de ingredientes probióticos, suplementos e alimentos eram de US\$ 14,9 bilhões em 2007 e a previsão para 2013 é que alcance US\$ 19,6 bilhões, representando uma taxa composta de crescimento anual de 4,3%. Não há dados atualizados que confirmem a previsão. O ingrediente do gênero lactobacilos representou a maior fatia (61,9%) dos produtos probióticos vendidos em 2007 (FOOD PROCESSING, 2009). Os produtos à base de cereais representam pouco mais de 22 % das vendas mundiais de produtos funcionais. Por tratar-se de uma categoria em expansão, os probióticos em matrizes não lácteas, como os cereais, não apresentam muitos dados de vendas, em especial no Brasil. As matrizes não lácteas são uma alternativa aos consumidores com problemas com o colesterol, alergia às proteínas do leite e intolerância à lactose (GRANATO et al., 2010).

Como exemplos de produtos probióticos à base de cereais têm-se: pudim de cereais, bebidas fermentadas com trigo, milho, aveia e centeio, sorgo e malte (GRANATO et al., 2010; SAAD et al., 2011), cereais matinais, barras de cereais (ZONIS, 2008). As barras de cereais são produtos versáteis que permitem a incorporação de diferentes ingredientes com o intuito de melhorar o valor nutritivo e ainda, diversificar características sensoriais.

Nesse contexto, o objetivo principal desse trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica e científica de alimentos probióticos funcionais na forma de barra de cereais, no sentido de mapear as pesquisas já desenvolvidas sobre o tema e analisar a participação dos países nos depósitos de pedidos de patentes em bancos de inovação e tecnologia nacionais e internacionais nos últimos anos.

2. Metodologia

A prospecção foi realizada com base nos pedidos de patentes depositados no *European Patent Office* (EPO), na *World Intellectual Property Organization* (WIPO), no *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) e no banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI). Os artigos foram pesquisados nos banco de dados da *Web of Science*, *Scielo*, *Science Direct*, Portal Periódicos Capes e *Medline*.

A pesquisa foi realizada em junho de 2014 e foram utilizadas como palavras-chave os termos "*food bar*" ou “barra alimentar”, "*cereal bars*" ou “barra de cereais”, "*Cereal bars and probiotics*" ou “barras de cereais e probióticos”, "*food bar and probiotics*" ou “barra alimentar e probióticos”, e por fim, utilizou-se o termo "*Food bar and lactobacillus*" ou “barra alimentar e lactobacillus”.

Os termos em inglês foram utilizados para as bases internacionais, enquanto que os termos em português foram utilizados para a busca de documentos em base nacional, sendo considerados válidos os documentos que apresentassem esses termos no título e/ou resumo. Foram analisados todos os pedidos de patente existentes até o presente momento.

3. Resultados e discussão

3.1 Busca de depósitos de patentes por base de dados baseado em palavras-chaves selecionadas de interesse para a prospecção.

Nessa pesquisa, realizou-se uma prospecção tecnológica e científica, para sistematizar e mapear o desenvolvimento científico e tecnológico capazes de influenciar de forma significativa a indústria, a economia ou a sociedade como um todo (Serafini et al, 2012). É importante, nesse artigo, informar o significado do termo patente, o qual é um documento que contém inúmeras informações padronizadas internacionalmente.

Portanto é documento de fácil identificação, tais como: título da patente, nome do depositante, inventores, procuradores, data de depósito, data de concessão da carta patente, classificação da patente de acordo com a aplicação, resumo, descrições completas, reivindicações, citações referenciadas, entre outras informações.

De acordo com o exposto na Tabela 1, iniciou-se a busca pelo número de patentes depositadas por base de dados baseado em termos que foram selecionados de interesse para a pesquisa.

Tabela 01 – Número de patentes depositadas por base de dados envolvendo os diferentes termos utilizados.

Palavras-chave	USPTO	WIPO	EPO	INPI
----------------	-------	------	-----	------

"Food bar"	324	0	176	7
"Cereal bars"	179	175	71	9
"Cereal bars" and "probiotics"	9	3	0	0
"Food bar and probiotics"	0	0	0	0
"Food bar and lactobacillus"	0	0	0	0

Fonte: Autoria própria (2014).

Ao utilizar a palavra-chave *Food bar*, obteve-se um maior número de patentes depositadas no escritório da USPTO (324). No entanto, ao relacionar com o termo *probiotics*, foram detectadas 9 patentes, mas ao confrontar *Food bar* com *lactobacillus* nenhuma patente foi encontrada.

Na base de dados WIPO, verificou-se 175 patentes referentes ao termo *Cereal bars* e 3 patentes quando este termo foi relacionado com *probiotics*. No banco de dados europeu (EPO), pesquisando nos campos título e resumo, foram verificados 176 e 71 patentes para os termos *Food bar* e *Cereal bars*, respectivamente. Porém quando confrontados, ambos os termos, com *probiotics* e *lactobacillus*, não foi constatada nenhuma patente, fato também verificado na base de dados nacional (INPI).

3.2. Busca de artigos científicos baseada em palavras-chave selecionadas de interesse para a prospecção científica.

Tabela 02. Número de artigos científicos relacionados com os diferentes termos utilizados.

Palavras-chave	Web of Science	Scielo	Science Direct	Portal Periódicos Capes	Medline
"Food bar"	25	2	117	392	85
"Cereal bars"	26	20	69	530	48
"Cereal bars" and "probióticos"	0	0	0	0	0
"Food bar and probiotics"	0	0	0	0	0
"Food bar and lactobacillus"	0	14	0	0	0

Fonte: Autoria própria (2014).

Na pesquisa de artigos, encontrou-se o maior número de estudos com os termos *Food bar* e *Cereal bars*, nas bases de dados *Science Direct* e Portal de Periódicos da Capes. A Tabela 2 mostra que ao refinar a busca, utilizando termos mais específicos, como *probiotics* e *lactobacillus*, verificaram-se publicações apenas no *Scielo*, totalizando 14 artigos. Como se pode observar, a utilização de probióticos em barras de cereais, ainda é bem reduzida. Fato que pode ser explicado pela necessidade de estudos de viabilidade desses microrganismos em outros produtos com matrizes não lácteas.

3.3 Evolução anual de patentes depositadas nas bases avaliadas EPO-ESPACENET, WIPO, INPI e USPTO.

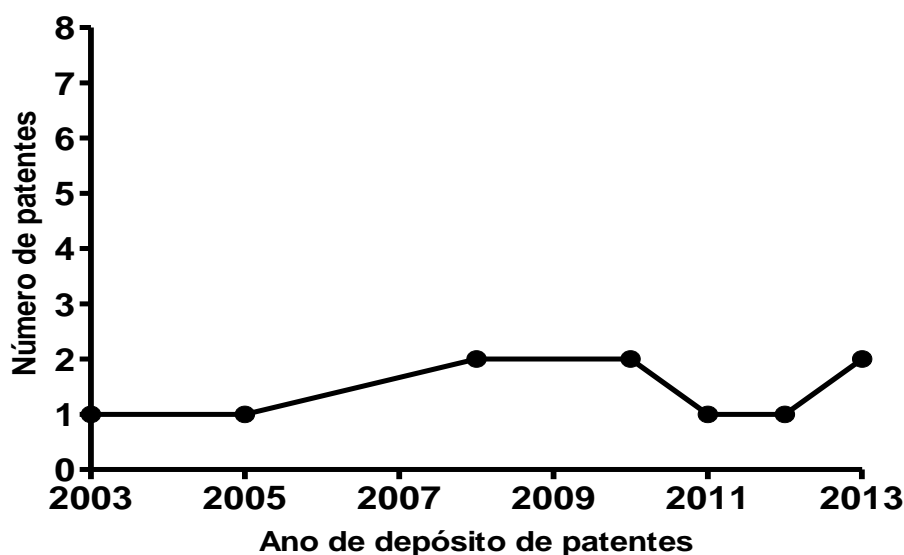


Figura 1 – Evolução anual de depósitos de patentes nas bases INPI, EPO, USPTO e WIPO.

Fonte: **Autoria Própria (2014).**

Considerando a similaridade que as bases pesquisadas possuem em número de patentes depositadas, envolvendo o termo *cereal bar*, *cereal bars and probiotics*, a pesquisa foi conduzida no sentido de explorar cada uma delas, a fim de explorar melhor as informações que essas pudessem nos fornecer a respeito da distribuição de patentes por países, ano de depósito e por Classificação Internacional de Patente (CIP).

Desse modo, ao avaliar a evolução anual de depósitos de pedidos de patentes, percebe-se que do ano de 2003 a 2013, apenas as bases WIPO e USPTO, realizaram depósitos, sendo que, no intervalo anual de 2008 a 2010 foi o que apresentou maior número de patentes depositadas, com destaque para as bases WIPO e USPTO. No que se refere aos anos mais recentes, a partir de 2013, as bases WIPO e USPTO possuem somente 2 patentes depositadas, e na INPI não foi encontrada depósito de patente referente a essas palavras-chave (Figura 1).

Os resultados obtidos sugerem que existe uma tendência evolutiva de crescimento muito pequeno, quanto aos depósitos de patentes, no entanto, sabe-se que a maior dificuldade de obtenção de uma boa barra de cereal é a combinação dos diversos ingredientes com funcionalidade específica como vitaminas, minerais, proteínas, grãos, fibras, agentes espessantes, adoçantes e aromatizantes, e transformá-los em um produto com sabor, textura e aparência aceitável, ao mesmo tempo em que se tenta atingir objetivos nutricionais específicos (LIMA, 2004). Devido a essa dificuldade, os

processos de formulação de barras de cereais deveriam ser patenteados, mas ainda não é o que acontece em nosso país.

Quando se realiza uma análise comparativa da prospecção tecnológica com a prospecção científica, percebe-se que na comunidade acadêmica de maneira global, incluindo os países desenvolvidos, é uma prática pouco comum o uso de bases patentárias, a qual seria fundamental para evitar gastos com pesquisas duplicatas. No campo industrial ou tecnológico, cerca de 70% das informações estão descritas em bases patentárias e o restante, 30%, encontra-se em publicações científicas ou em outras modalidades de divulgação.

Outro fato importante a ser mencionado, é que na União Européia estima-se que, anualmente, cerca de US\$ 30 bilhões são gastos em pesquisas duplicadas nas universidades e indústrias. Países como a Alemanha concluem que poderiam ser economizados 30% em recursos para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) se fosse utilizada a informação técnica já disponível (OLIVEIRA, 2009).

3.4 Números de pedidos de patentes por bases pesquisadas

Atualmente existem diversas bases de patentes, cada uma com características particulares. Estas podem conter documentos de patentes de diversos países, como é o caso da base de patentes do Escritório Europeu de Patentes (EPO) ou somente documentos do país que elaborou a base, por exemplo, a base do INPI, que só possui documentos de patente brasileiros. É importante observar que, cada uma das bases de dados disponibiliza possibilidades diferentes de realizar a busca e apresentar os resultados. A maior parte das bases permite busca a partir dos seguintes campos: número da patente, a data de depósito, nome do inventor, nome do depositante, palavra-chave no título e/ou resumo.

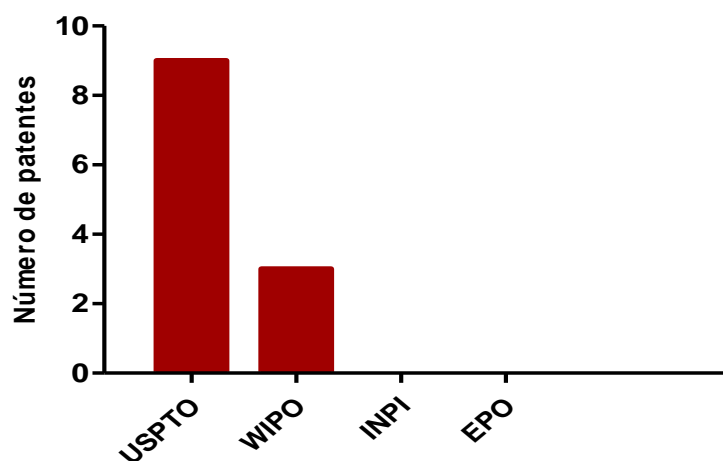


Figura 2. Número de pedidos de patentes depositados por base de dados.
Fonte: Autoria própria (2014).

A USPTO é uma base que permite a busca em duas bases: a de patentes concedidas e a de pedidos publicados (a partir de 15/3/2001), além disso, pode ser feita no documento completo ou em campos específicos (título, resumo, reivindicações e relatório descritivo) através de palavras-chave. Verifica-se em nossos achados que esta base foi a que mais se destacou com depósitos de patentes sobre o tema abordado, seguido pela base WIPO (Figura 02).

3.5 Distribuição de Patentes por Países

Vale ressaltar que as primeiras barras de cereais foram comercializadas nos países do Reino Unido, em meados da década de 80, porém, o maior mercado do mundo é atualmente os EUA, no qual o consumo de barras movimentava cerca de US\$ 2,9 bilhões por ano, registrando um aumento de 40% nos dois últimos anos. Esses dados podem ser observados pelo maior interesse em inovação tecnológica e no maior número de depósitos de patentes nesse país ($n = 5$), conforme Figura 3. Porém, com intuito de atingir esse mercado, empresas do setor tendem a investir ainda mais na produção, como é o caso da indústria alimentícia brasileira, que no ano de 2007 teve um crescimento de 20% e movimentou cerca de US\$ 40 milhões (PESCH, 2008). O crescimento do consumo de barras de cereais com a conveniência em seu consumo, pois está pronto, não necessita refrigeração, e tem o “apelo” saudável, é fonte de fibras e possui baixo teor de gordura (FREITAS, 2005).

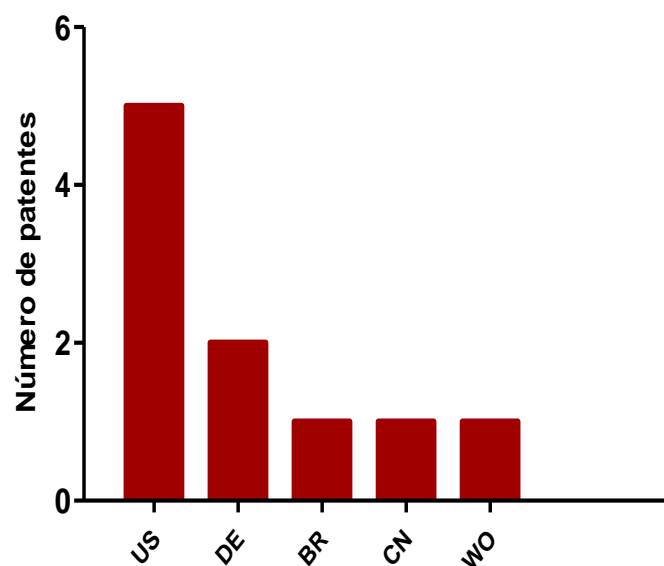


Figura 3. Distribuição de patentes depositadas nas bases pesquisadas por país, sendo US (Estados Unidos da América), DE(Alemanha), BR (Brasil), CN (China), WO (Organização Mundial de Propriedade Intelectual).
Fonte: Autoria própria (2014).

Segundo Guaratini e colaboradores (2009), no Brasil, apesar da existência de bons centros de pesquisa em produtos naturais e de inovação tecnológica, ressalta-se que, no que se refere à grande parte das empresas brasileiras, verifica-se o problema da falta de investimento em inovação e conseqüentemente, poucos produtos com depósitos de patentes, como se observa na Figura 3, que apresenta baixos valores de patentes depositadas no país no que diz respeito à barra de cereais acrescidas de probióticos.

3.5 Patentes por código de classificação internacional nas bases pesquisadas

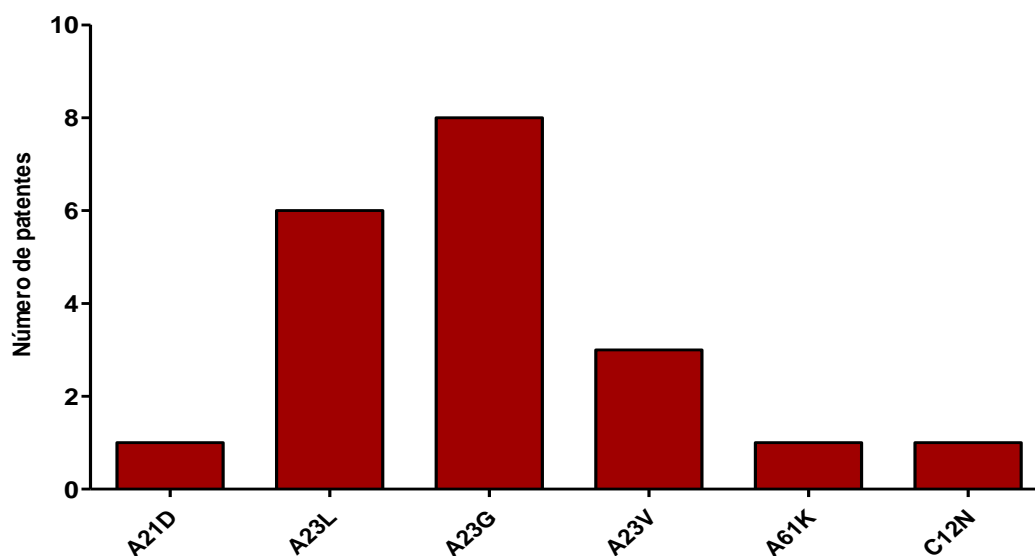


Figura 4. Distribuição por CIP dos depósitos de pedidos de patentes encontrados nas bases pesquisadas EPO, WIPO, INPI, USPTO. Fonte: Autoria própria (2014).

A prospecção tecnológica apresenta um formato importante para facilitar buscas nas bases patentárias, que é a Classificação Internacional de Patentes (CIP), na qual as patentes são classificadas de acordo com a aplicação do produto. Estas são divididas em 8 seções, 21 subseções, 120 classes, 628 subclasses e 69.000 grupos (SERAFINI et al., 2012).

Como pode ser verificado na Figura 3, as patentes depositadas nas bases pesquisadas estão classificadas na seção A (necessidades humanas) e C (química, metalurgia). As classes com maior número depósitos foi a A23, representando a área de alimentos, entretanto nas demais classes, observou-se somente uma patente em cada, consistindo nas seguintes aplicações: processamento de massas, ciências médicas e microbiologia.

4. Conclusão

Com os resultados da prospecção tecnológica e científica, conclui-se que, em se tratando de barras de cereais com probióticos, há um número pequeno de depósitos de patentes e artigos, nas diferentes bases pesquisadas. Portanto, faz-se necessária a realização de pesquisas sobre alimentos probióticos funcionais na forma de barra de cereais, principalmente no Brasil, desenvolvendo tecnologias mais viáveis, agregando, além do valor nutricional, uma funcionalidade a esses alimentos.

Referências

- AGRAWAL, R. Probiotics: an emerging food supplement with health benefits. **Food Biotechnology**, v. 19, p. 227-46, 2005.
- COMAN, M. M. et al. Functional foods as carriers for SYN BIO®, a probiotic bacteria combination. **International Journal of Food Microbiology**, v. 157, p. 346–352, 2012.
- FAO/WHO. Working Group Report on Drafting. **Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food**. London, Ontario, Canada, April 30 and May 1, 2002.
- FOOD PROCESSING. **Modest growth for global probiotic market**, 2009.
- FREITAS, D.G.C. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade de barra de cereais de elevado teor protéico e vitamínico**. 2005. 187f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- GUARATINI, T.; CALLEJON, D.R.; PIRES, D.C. et al. Fotoprotetores derivados de produtos naturais: perspectivas de mercado e interações entre o setor produtivo e centros de pesquisa. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 717-721, 2009.
- GRANATO, D. et al. **Functional Foods and Nondairy Probiotic Food Development: Trends, Concepts, and Products**. Article first published online: 29 APR 2010.

KASHI. Disponível em: <<http://www.kashi.com/>>. Acesso em: 27 jun. 2014.

LIMA, A.C. **Estudo para a agregação de calor aos produtos de caju: elaboração de formulações de frutas e castanha em barras**. Tese de Doutorado, UNICAMP, Campinas, SP, 2004.

MATTILA-SANDHOLM, T. et al. Technological challenges for future probiotic foods. **International Dairy Journal**, v.12, p. 173-182, 2002.

MENEZES, C. R. et al. Microencapsulação de probióticos: avanços e perspectivas. **Ciência Rural**, v. 43, n.7, p.1309-1316, 2013.

NAZZARO, F. et al. Microencapsulation in food science and biotechnology. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 23, p. 1–5, 2011.

PESCH, O. Barra de Cereais: Um mercado em expansão. **Paraná On Line**, Paraná, 19 jul. 2008.

OLIVEIRA, L. G. et al. Informação de patentes: ferramenta indispensável para a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. **Química nova**, vol. 28, suplemento, S36-S40, 2009.

SAAD, S. M. I.; BEDANI, R.; MAMIZUKA, E. M. Benefícios à saúde dos probióticos e prebióticos. In: SAAD, S. M. I.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. A. F. (Ed.) **Probióticos e prebióticos em alimentos – fundamentos e aplicações tecnológicas**. São Paulo: Varela, 2011. Cap. 02, p. 51-84.

SERAFINI, M. R.; QUINTANS, J. S. S.; ANTONIOLLI, A. R. et al. Mapeamento de tecnologias patenteáveis com o uso da hecogenina. **Revista Geintec**, v. 2, n. 5, p. 427-435, 2012.

WILLIAMSON, C. Functional foods: what are the benefits? **British Journal Community Nursing**, v. 14, n. 6, p. 230–236, Jun. 2009.

ZONIS, S. **Probiotic Foods**: 2008 Update. The Nibble Magazine. Disponível em:<http://www.thenibble.com/reviews/nutri/probiotic-foods7.asp>>. Acesso em: 28 jun. 2014.

Recebido: 22/07/2014

Aprovado: 07/07/2015