

## PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: LEITE DE VACA HIPOALERGÊNICO

### TECHNOLOGICAL FORECASTING: HYPOALLERGENIC COW'S MILK

Francisco Eder de Moura Lopes<sup>1</sup>, Maísa Pessoa Pinheiro<sup>2</sup>, Louhanna Pinheiro Rodrigues<sup>3</sup>, Lana Grasiela Alves Marques<sup>4</sup>, Ana Lúcia Ponte Freitas<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Graduação em Biotecnologia

Universidade Federal do Ceará – UFC – Fortaleza/CE – Brasil

[ederbiotecnologia@gmail.com](mailto:ederbiotecnologia@gmail.com)

<sup>2</sup>Graduação em Biotecnologia

Universidade Federal do Ceará – UFC – Fortaleza/CE – Brasil

[maisap.pinheiro@gmail.com](mailto:maisap.pinheiro@gmail.com)

<sup>3</sup>Graduação em Biotecnologia

Universidade Federal do Ceará – UFC – Fortaleza/CE – Brasil

[louh.rodrigues@gmail.com](mailto:louh.rodrigues@gmail.com)

<sup>4</sup>Rede Nordeste de Biotecnologia - RENORBIO - UFC - Fortaleza/CE - Brasil

[lgrasiela@hotmail.com](mailto:lgrasiela@hotmail.com)

<sup>5</sup>Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular

Universidade Federal do Ceará – UFC – Fortaleza/CE – Brasil

[pfreitas@bioquimica.ufc.br](mailto:pfreitas@bioquimica.ufc.br)

### Resumo

*O leite possui vários nutrientes importantes para a nutrição humana e faz parte da alimentação de milhões de pessoas no mundo, sendo o leite de vaca o mais utilizado como alimento ou matéria-prima para a fabricação de outros alimentos. Apesar disso, alergias ao leite de vaca são bastante comuns, principalmente em crianças. Essa prospecção teve como objetivo analisar as patentes que tratam de leite bovino hipoalergênico, substitutos ou derivados. A busca foi realizada nos bancos de dados do INPI e do EPO. Foram encontradas 44 patentes, que foram analisadas quanto a datas de publicação, país de origem dos depositantes, país onde foram depositadas e Classificação Internacional de Patentes (CIP). Os resultados demonstram a tendência no desenvolvimento constante de novas tecnologias que supram a necessidade dos pacientes ao leite de vaca convencional.*

**Palavras-chave:** leite, bovino, alergia, patentes.

### Abstract

*Milk has many important nutrients for human nourishment and thousands of people around the world drink milk. Cow's milk is the most widely used as food or as raw material for the manufacture of other foods. Nevertheless, allergies to cow's milk are quite common, especially in children. This survey aimed to analyze patents on hypoallergenic cow's milk substitutes or derivatives. The search*

*was conducted in the databases of the INPI and the EPO. 44 patents were found and analyzed for dates of publication, country of origin of applicants, country where it was deposited and the International Patent Classification (IPC). The results show a constant trend to develop new technologies that meet the need of patients to conventional cow's milk.*

**Key-words:** milk, bovine, allergy, patents.

## 1. Introdução

O leite faz parte da alimentação de aproximadamente 6 milhões de pessoas no mundo todo. A produção mundial média de leite para o triênio 2008-2010 foi de 710 milhões de toneladas por ano. (FAO, 2012) Os bovinos são os principais produtores de leite, sendo responsáveis por 83% do montante mundial, seguido pelos bufalinos com 13%, caprinos com 2%, ovinos com 1% e camelos com 0,3%. Outros animais como equinos e iaques compartilham uma parcela de 0,7% da produção. (FAO, 2013)

Além do leite, diversos produtos lácteos, como creme de leite, manteiga, iogurte, e queijo são produzidos e consumidos em todo o mundo há milênios, oferecendo diversos macro e micronutrientes importantes para a nutrição humana. (VISIOLI & STRATA, 2014) Entretanto, há uma prevalência mundial de alergia ao leite de vaca bastante expressiva, variando de acordo com a idade em países diferentes, com uma taxa de 0,1 a 4,2% em crianças, sendo mais frequentemente observada ainda no primeiro ano de idade. A alergia ao leite de vaca é uma das alergias alimentares mais comuns em alguns países, juntamente com alergias ao ovo e ao amendoim. (RONA et al., 2007; HOST, 2002)

Crianças diagnosticadas com esse tipo de alergia devem ser submetidas a acompanhamento médico e nutricional regular, a fim de evitar que restrições alimentares inapropriadas sejam impostas e acabem prejudicando o desenvolvimento do indivíduo, podendo apresentar quadros clínicos de raquitismo, diminuição da mineralização óssea, anemia, hipoalbuminemia e gastroenteropatias crônicas severas. (CAFFARELLI et al., 2010)

Leites de outros mamíferos não são tão nutricionalmente favoráveis quanto o leite de vaca, têm grande probabilidade de provocar alergias aos mesmos pacientes que são alérgicos ao leite bovino e, em alguns casos, são bastante caros. Algumas alternativas comerciais para a substituição nutricional do leite bovino, como fórmulas baseadas em leite de vaca extensamente hidrolisado, preparos baseados em arroz e fórmulas provenientes de leite de soja. No entanto, ensaios clínicos e relatos de casos têm demonstrado que nenhuma dessas alternativas pode atender a todos os públicos sem oferecer riscos associados a alguma parcela dos pacientes que continua apresentando sintomas alérgicos quando alimentados com as mesmas. A fórmula composta por aminoácidos é não-

alergênica, no entanto é muito dispendiosa e tem sabor desagradável. (BELLIONI-BUSINCO et al., 1999; MONTI et al., 2007; VANDENPLAS et al., 2007; KLEMOLA et al., 2002; HILL et al., 2007; MEHR et al., 2009)

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica sobre as alternativas de leite de vaca que tenham baixa probabilidade de causar alergias. Para tanto, foi realizada uma busca nos pedidos de patente em nível nacional e internacional.

## 2. Metodologia

A prospecção tecnológica foi feita através de buscas nos bancos de dados: INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial), banco de dados brasileiro, e no banco de dados europeu EPO (*European Patent Office*) procurando por palavras-chave no título ou resumo das patentes.

Figura 1. Esquema de palavras-chave utilizados



Foram verificados todos os pedidos de patente existentes até o momento da busca. Os mesmos foram reunidos e analisados em conjunto quanto ao país de depósito, o país de origem do depositante, o ano da publicação da patente, a Classificação Internacional de Patentes (CIP) quanto à seção e subseção. Toda a informação analisada foi resumida em formato de gráficos.

## 3. Resultados e Discussão

Com base na análise das palavras-chave e suas combinações foi avaliado o número de pedidos de patentes depositados por base de dados de acordo com os termos utilizados (Tabela 1).

Tabela 1. Total de depósitos de patentes pesquisadas nas bases da INPI e EPO.

Palavras-chave	INPI	EPO
Leite de vaca e alergia ou <i>Cow's milk and allergy</i>	5	32
Leite de vaca e alergenicidade ou <i>Cow's milk and allergenicity</i>	0	2
Leite de vaca e hipoalergênico ou <i>Cow's milk and hypoallergenic</i>	0	5
Total	5	39

Quando utilizou-se as palavras-chave leite de vaca e alergia para a busca no banco de dados do INPI, obteve-se cinco resultados. Utilizando as palavras chave leite de vaca e alergenicidade/leite de vaca e hipoalergênico no INPI não foram obtidos resultados.

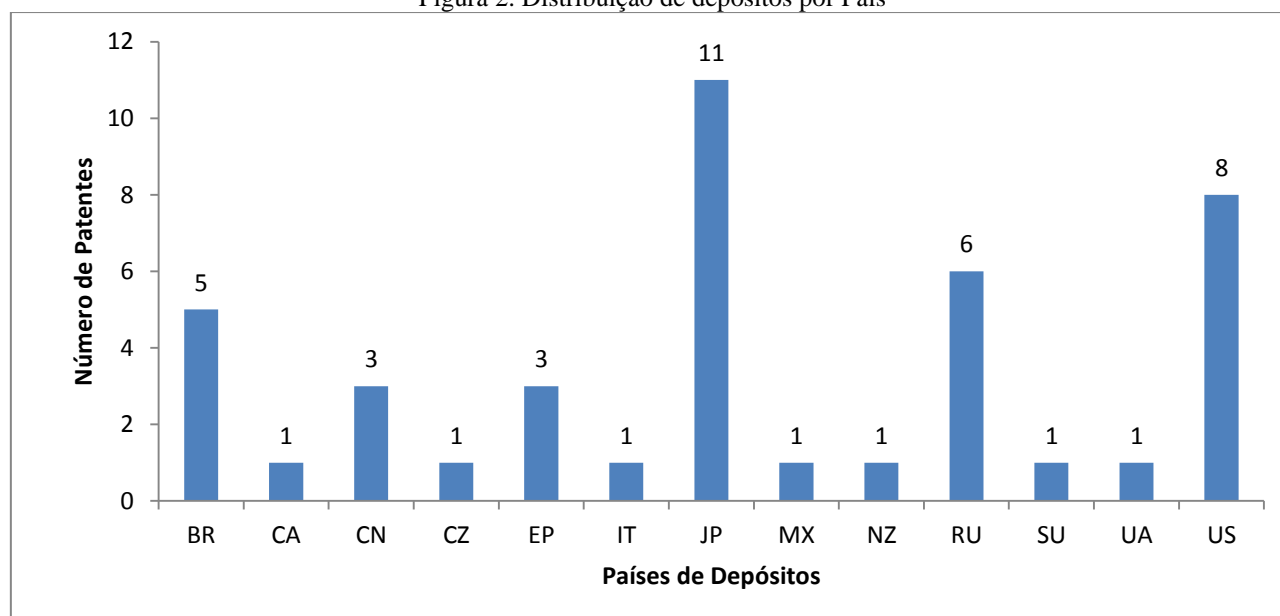
Nas buscas do banco de dados europeu, obtivemos resultados para todos os termos pesquisados, que foram: *cow's milk and allergy*, com trinta e dois resultados; *cow's milk and allergenicity*, com dois resultados; *cow's milk and hypoallergenic*, com cinco resultados.

No total foram encontradas 44 patentes tratando de leite de vaca hipoalergênico, fórmulas substitutas ao leite de vaca ou derivados.

### 3.1 Países de depósito e países depositantes

Quando verificamos o local onde as patentes foram protegidas, obtivemos o que está expresso no gráfico abaixo.

Figura 2. Distribuição de depósitos por País

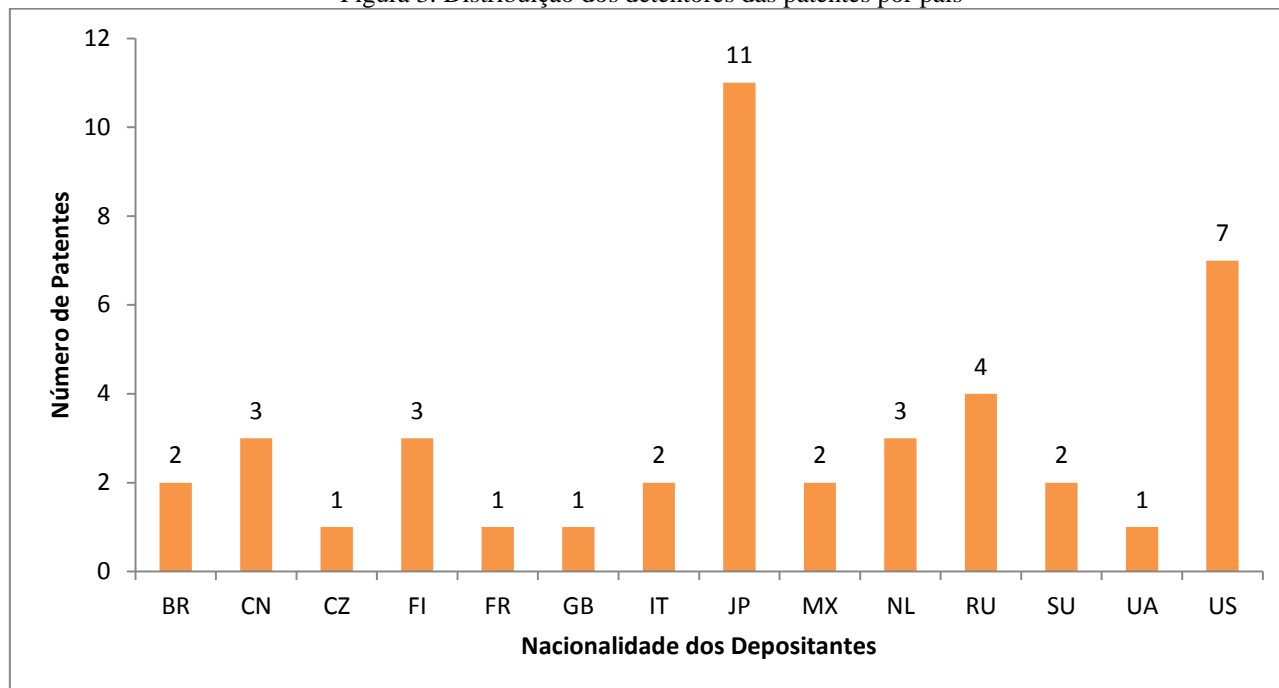


BR = Brasil; CA = Canadá; CN = China; CZ = República Tcheca; EP = Organização Europeia de Patentes; IT = Itália; JP = Japão; MX = México; NZ = Nova Zelândia; RU = Rússia; SU = União Soviética; UA = Ucrânia; US = Estados Unidos.

Pode-se verificar que o Japão é o País com maior número de patentes depositadas para tecnologias relacionadas a leite de vaca hipoalergênico. Estados Unidos, Rússia e Brasil vêm em seguida.

Em se tratando da nacionalidade dos inventores e detentores da propriedade intelectual dos documentos analisados, verifica-se um panorama interessante. (Figura 3)

Figura 3. Distribuição dos detentores das patentes por país



BR = Brasil; CN = China; CZ = República Tcheca; FI = Finlândia; FR = França; GB = Grã Bretanha; IT = Itália; JP = Japão; MX = México; NL = Holanda; RU = Rússia; SU = União Soviética; UA = Ucrânia; US = Estados Unidos.

Comparando as figuras 2 e 3, nota-se uma situação contrastante entre Japão e Brasil que refletem as abordagens econômicas dos dois países no âmbito da propriedade intelectual. Não coincidentemente, quando se verificou individualmente as patentes depositadas e de origem do Japão, ficou evidente que havia uma superposição total entre as patentes de leite hipoalergênico de vaca depositadas no Japão e as patentes de residentes sobre o mesmo assunto. Isso demonstra a do País em desenvolver sua própria tecnologia na área ao invés de abrir o mercado para tecnologias estrangeiras. No caso do Brasil, a situação se inverte, e apenas duas das cinco patentes registradas no Brasil para leite de vaca hipoalergênico são de sua propriedade. Demonstrando uma tendência de importação de tecnologia. Essas constatações corroboram com os dados apresentados está na tabela abaixo sobre a origem de todas as patentes depositadas nos dois países entre os anos de 2010 e 2012.

Tabela 2. Origem dos depósitos de patentes no Brasil e no Japão entre 2010 e 2012

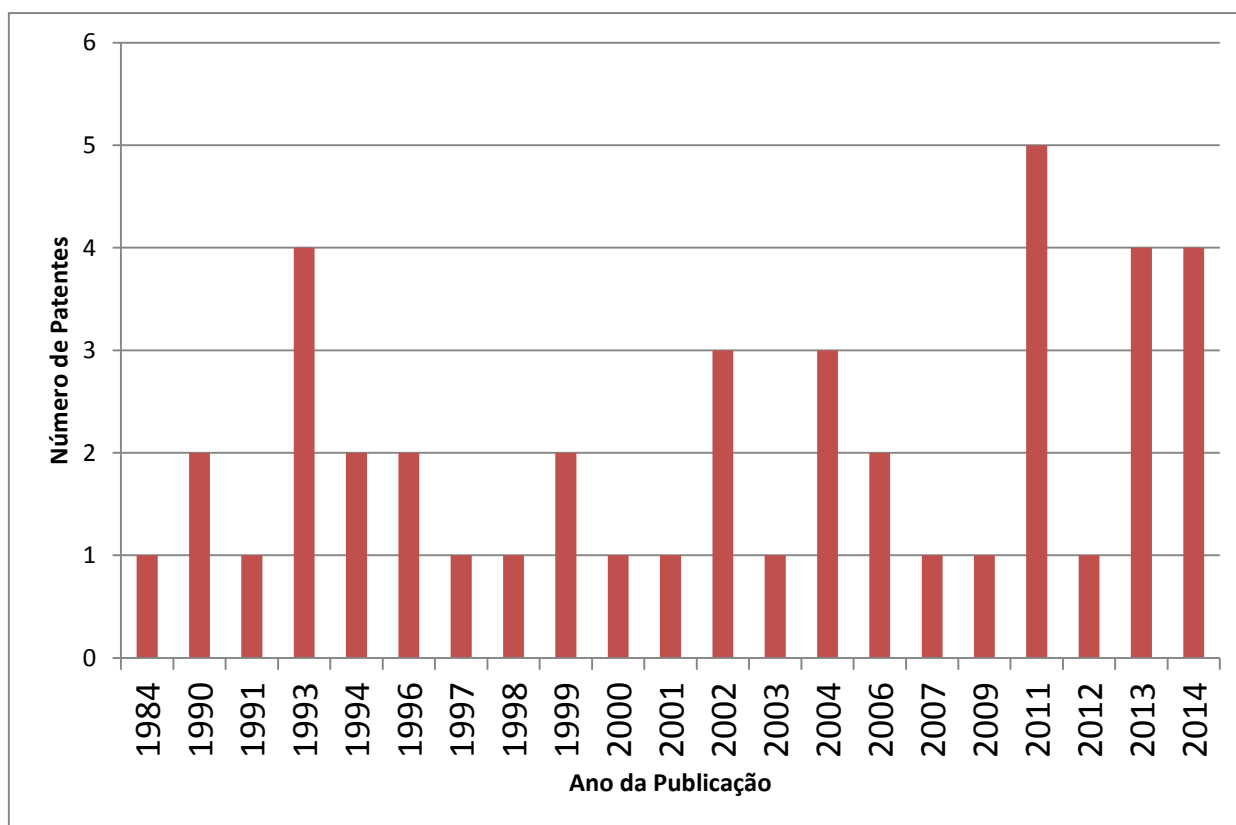
País	Origem	2010	2011	2012
Brasil	Residente	314	380	365
Brasil	Não-residente	2937	3059	2465
Japão	Residente	187237	197594	224917
Japão	Não-residente	35456	40729	49874

Fonte: WIPO Statistics Database

### 3.2 Ano de publicação das patentes

A primeira patente encontrada nessa busca tratava de alternativas para a alergenicidade do leite bovino data de 1984. A próxima patente encontrado na nossa pesquisa só foi publicada seis anos depois. A partir do ano de 1993 houve publicações de patentes sobre esse assunto num ritmo praticamente anual.

Figura 4. Distribuição de patentes quanto ao ano de publicação



### 3.3 Classificação Internacional de Patentes (CIP)

Uma ferramenta importante para otimizar buscas nas bases de patentes é a Classificação Internacional de Patentes (CIP), na qual as patentes são classificadas de acordo com a aplicação a que se destinam. São divididas em 8 seções, 21 subseções, 120 classes, 628 subclasses e 69.000 grupos (SERAFINI et al., 2012).

Avaliando os nossos resultados em termos de seções, foram encontradas patentes em quatro seções: A (Necessidades humanas), B (Operações de processamento; Transporte), C (Química; Metalurgia), G (Física), como demonstrado na Figura 5. A seção A foi a mais frequente, aparecendo em 83,28% dos resultados. Quando detemo-nos a verificar essa seção, apareceram as seguintes subseções: A23 (Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento, não abrangido por outras classes), A61 (Ciência médica ou veterinária; Higiene), A21 (Cozedura ao forno; Equipamento para preparo ou processamento de massas; Massas para cozedura ao forno), A01 (Agricultura; Silvicultura; Pecuária; Caça; Captura em armadilhas; Pesca) como apresentado na Figura 6.

Figura 5. Seções das patentes encontradas

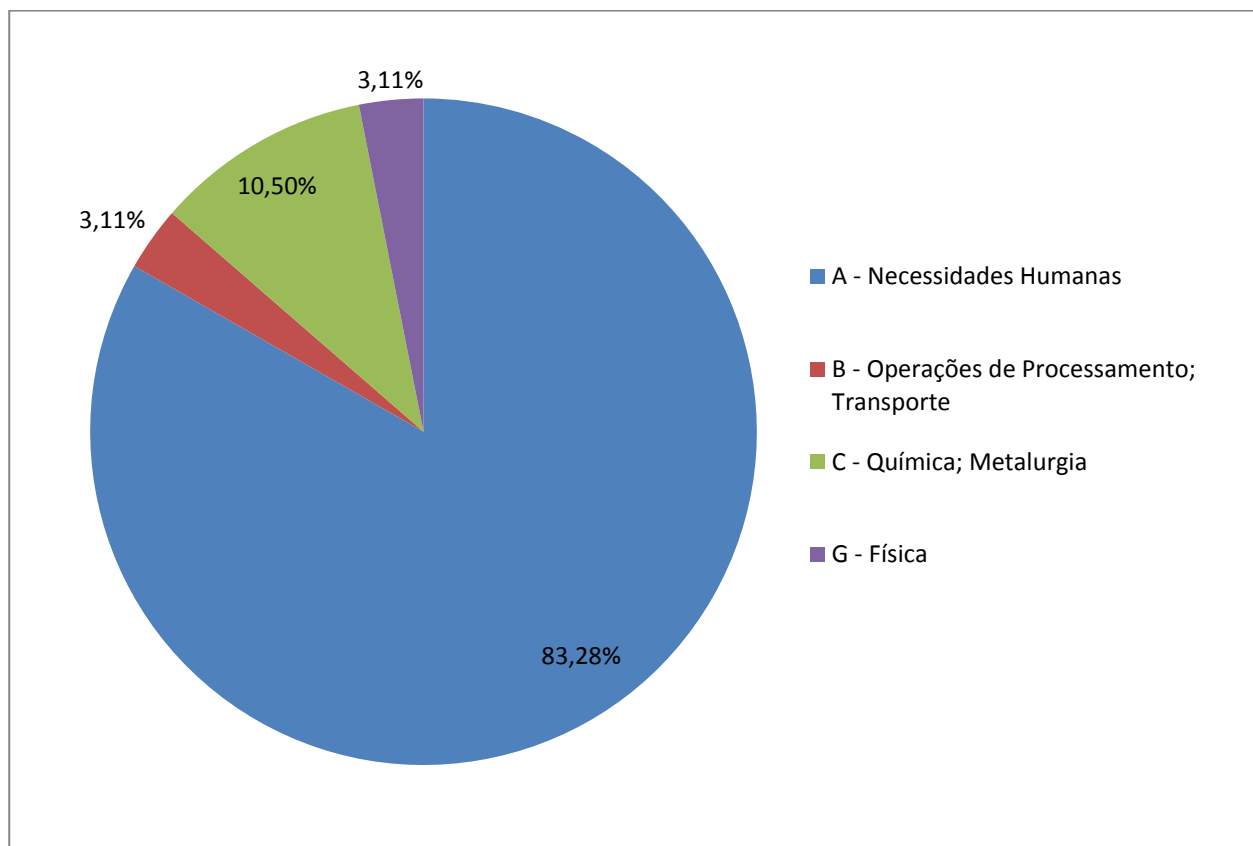
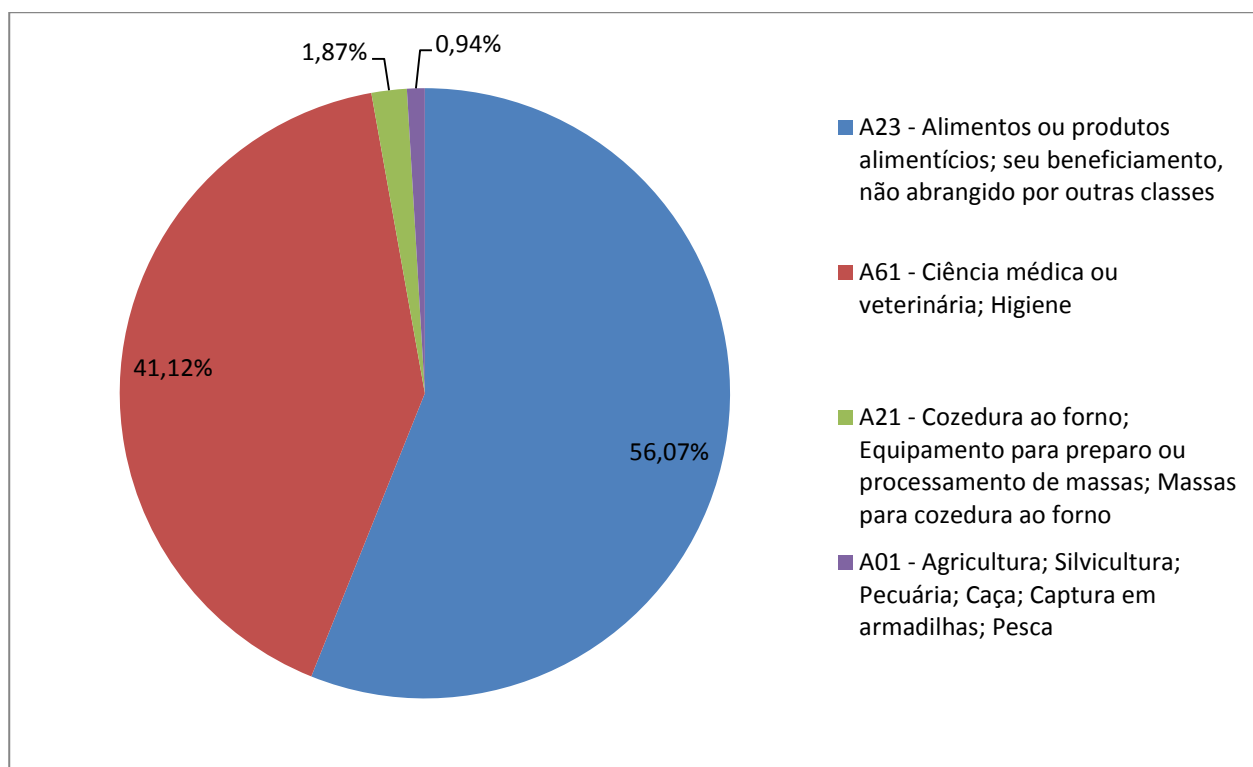


Figura 6. Subseções das patentes encontradas



#### 4. Conclusão

Foi verificado, pela quantidade de patentes encontradas e o número de publicações anuais, que existe um grande esforço da comunidade científica para desenvolver novas tecnologias para a produção de leite de vaca, substitutos ou derivados com baixo potencial alergênico, possibilitando que os indivíduos alérgicos ao leite de vaca convencional não tenham prejuízos nutricionais da restrição desse alimento.

Países de vanguarda na proteção intelectual em geral também mantiveram a liderança no número de patentes para leite hipoalergênico, segundo a nossa pesquisa. Já no Brasil, o que se observa é que as tecnologias dessa área, que aqui estão protegidas, são majoritariamente de origem estrangeira.

Concluimos, portanto, que devido à necessidade de se continuar buscando alternativas ao leite de vaca, o Brasil deveria traçar estratégias político-científicas para o desenvolvimento de tecnologias nessa área, pois, podemos verificar através desse trabalho, que tais produtos alternativos possuem mercado nacional e internacional composto por consumidores que ainda pagam muito caro por produtos que não suprem todas as suas necessidades.

#### 5. Referências

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Milk and dairy products in human nutrition**. Roma, 2013.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Status and prospects for smallholder milk production - a global perspective**. Roma, 2010.

VISIOLI, F.; STRATA, A.; Milk, dairy products, and their functional effects in humans: a narrative review of recent evidence. **Advances in Nutrition**, v. 5, p. 131-143, 2014.



- RONA, R. J.; KEIL, T.; SUMMERS, C.; GISLASON, D.; ZUIDMEER, L.; SODERGREN, S.; SIGURDARDOTTIR, T.; LINDNER, T.; GOLDHAHN, K.; DAHLSTROM, J. The prevalence of food allergy. A meta-analysis *Journal of Allergy Clinical Immunology*. v. 120, p. 638-646, 2007.
- HOST, A. Frequency of cow's milk allergy in childhood. ***Annals of Allergy, Asthma & Immunology***, v. 89, p. 33-37, 2002.
- CAFFARELLI, C.; BALDI, F.; BENDANDI, B.; CALZONE, L.; MARANI, M.; PASQUINELLI, P. Cow's milk protein allergy in children: a practical guide. ***Italian Journal of Pediatrics***, v. 36, n. 5, p. 36-45, 2010.
- VANDENPLAS, Y.; BRUETON, M.; DUPONT, C.; HILL, D.; ISOLAURI, E.; KOLETZKO, S.; ORANJE, A. P.; STAIANO, A. Guidelines for the diagnosis and management of cow's milk protein allergy in infants. ***Archives of Disease in Childhood***, v. 92, p. 902-908, 2007.
- KLEMOLA, T.; VANTO, T.; JUNTUNEN-BACKMAN, K.; KALIMO, K.; KORPELA, R.; VARJONEN, E.; Allergy to soy formula and to extensively hydrolyzed whey formula in infants with cow's milk allergy: A prospective, randomized study with a follow-up to the age of 2 years. ***Journal of Pediatrics***, v. 140, p. 219-224, 2002.
- HILL, D.J.; MURCH, S.H.; RAFFERTY, K.; WALLIS, P.; GREEN, J.C. The efficacy of amino acid-based formulas in relieving the symptoms of cow's milk allergy: a systematic review. ***Clinical & Experimental Allergy***, v. 37, p. 808-822, 2007.
- MEHR, S. S.; KAKAKIOS, A. M.; KEMP, A. S. Rice: a common and severe cause of food protein-induced enterocolitis syndrome. ***Archives of Disease in Child***, v. 94, p. 220-223, 2009.
- BELLIONI-BUSINCO, B.; PAGANELLI, R.; LUCENTI, P.; GIAMPIETRO, P. G.; PERBORN, H.; BUSINCO, L. Allergenicity of goat's milk in children with cow's milk allergy. ***Journal of Allergy and Clinical Immunology***, v. 103, p. 1191-1194, 1999.
- MONTI, G.; BERTINO, E.; MURATORE, M. C.; COSCIA, A.; CRESI, F.; SILVESTRO, L.; FABRIS, C.; FORTUNATO, D.; GIUFFRIDA, M. G.; CONTI, A. Efficacy of donkey's milk in treating highly problematic cow's milk allergic children: an in vivo and in vitro study. ***Pediatric Allergy and Immunology***, v.18, p. 258-264, 2007.