

## ARGILAS NA COSMETOLOGIA: PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA BASEADA EM PATENTES E ARTIGOS

### CLAYS IN COSMETOLOGY: FORECASTING TECHNOLOGY BASED ON PATENTS AND ARTICLES

Rogério Almiro Oliveira Silva<sup>1</sup>, Lana Grasiela Alves Marques<sup>2</sup>, Evelyne Rolim Braun Simões<sup>2</sup>,  
Maria Rita de Moraes Chaves Santos<sup>3</sup>, Cláudia do Ó Pessoa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia - NINTEC, Universidade Federal do Piauí,  
Campus Ministro Petrônio Portella, Teresina – PI – Brasil

[rogerio.ufpi@gmail.com](mailto:rogerio.ufpi@gmail.com)

<sup>2</sup>Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO – UFC. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza  
– CE - Brasil

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

<sup>3</sup>Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia - NINTEC, Universidade Federal do Piauí,  
Campus Ministro Petrônio Portella, Teresina – PI – Brasil

[mrita@ufpi.edu.br](mailto:mrita@ufpi.edu.br)

Cláudia do Ó Pessoa

<sup>4</sup>Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO – UFC. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza  
– CE – Brasil

[cpessoa@ufc.br](mailto:cpessoa@ufc.br)

#### Resumo

*O uso das argilas com propriedades tecnológicas tem despertado grandes interesses nas indústrias de diversos ramos, por ser um argilomineral abundante no Brasil e economicamente viável, como também, ao ser descartado não agride o meio ambiente. Dentre suas aplicações, destaque na cosmetologia, que está relacionada com o ajuste das propriedades reológicas, estabilidade de emulsões e suspensões e na liberação controlada de substâncias específicas. Esta prospecção foi realizada, usando as bases de patentes do INPI, EPO e USPTO e científica Web of Science. Os dados mostram a China como maior detentora de patentes na área de cosméticos, tendo 26 depósitos de patentes, o Brasil com 12 patentes depositadas, encontra-se em terceiro lugar, o que mostra o avanço das pesquisas na proteção desses produtos. O maior número das patentes encontradas nas preparações cosméticas é para uso em hidratantes e em formulações de detergentes. As publicações científicas mostram que os Estados Unidos lideram o ranking de publicações. A prospecção mostra que a pesquisa com argilas na área de cosmético é promissora, sendo que a argila do tipo vermiculita possui grandes potencialidades tecnológicas para aplicação em cosméticos.*

**Palavras-chave:** Argilas, Prospecção, Cosmetologia.

## **Abstract**

*The usage of clays with technological characteristics has aroused great interest from industries in several field, because it is clay mineral plentiful in Brazil and economically viable, as well as, being dumped do not harm the environment. Among its applications, highlights to cosmetology, which are related with rheological properties, suspension and emulsion stability, and controlled liberation of specific substances. This prospection was done, using INPI, EPO and USPTO basis of patent and scientific Web of Science. Data show China as the greatest patent holder in cosmetic field, with 26 patents, Brazil with 12 patents is on the third place, which shows advance in research of protection over these products. The major part of these patents can be found in cosmetic preparations, used with moisturizer and detergent formulas. Scientific issues show the United States leading the issues ranking. Prospection demonstrates clay research in cosmetic field is promising, being the type vermiculite clay has great technological potential for application in cosmetics.*

**Key-words:** Clay, Prospection, Cosmetology.

## **1. Introdução**

As argilas têm sido usadas pelo homem desde a antiguidade para a fabricação de objetos cerâmicos do tipo como, utensílios domésticos, urnas funerárias, ferramentas, tijolos, telhas e nos últimos tempos em diversas aplicações tecnológicas [1].

São formadas por argilominerais de silicatos de Al, Fe e Mg hidratados, com estruturas cristalinas em camadas (filossilicatos), de folhas contínuas de SiO<sub>4</sub> (tetraedros), ordenados de forma hexagonal, condensados com folhas octaédricas de hidróxidos de metais tri e divalentes. A maioria dos argilominerais é constituída essencialmente por partículas (cristais) com dimensões inferiores a 2 µm. Os argilominerais são também denominados de “silicatos em camadas” “layersilicates” e “filossilicatos” [2].

O grande interesse tecnológico deste material se deve a suas propriedades peculiares, aliadas a sua composição química, além do fácil acesso. Entre os materiais inorgânicos naturais, os silicatos lamelares continuam sendo muito utilizados para efetivação de processos envolvidos na modificação química, com o intuito de vislumbrar melhorias em suas propriedades e aplicações, tanto do ponto de vista acadêmico como tecnológico [2].

A prospecção tecnológica é um procedimento sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos capazes de influenciar de forma significativa a indústria, a economia ou a sociedade em geral. Os exercícios de prospecção são construídos a partir da premissa de que são vários os caminhos possíveis em que as ações presentes alteram o futuro, como ocorre com a inovação tecnológica. Avanços tecnológicos futuros dependem de modo complexo e imprevisível de decisões tomadas no presente [3].

As argilas naturais ou modificadas são utilizadas como princípios ativos em máscaras devido a sua alta capacidade de adsorção de substâncias como gorduras e toxinas e devido a sua capacidade reológica nos sistemas fluídos. O uso em composições cosméticas é indicado em processos anti-

inflamatórios, acnes, furúnculos, úlceras, dentre outros na forma geralmente de cremes e pós. As argilas do tipo caulinita, atapulgita, esmectita, talco e paligorskita são as mais utilizadas em composições cosméticas [4].

As argilas em cosméticos têm a função de ajustar as propriedades reológicas e estabilizar as emulsões e suspensões como componente de formulação cosmética, em contato com moléculas tensoativas, perfumes, antioxidantes, em meio líquido ou pastoso, acredita-se que as argilas sofram algum tipo de modificação química, no sentido de melhorar a interface entre elas [1]. Os argilominerais são utilizados também em formulações de protetores e cremes, pois possuem grande capacidade de adsorção [8].

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o potencial tecnológico das argilas na área de cosmetologia com busca de patentes nas bases de dados Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI, Escritório Europeu de Patente - Espacenet e Escritório de Patentes e Marcas dos Estados Unidos - USPTO, através da avaliação das patentes depositadas a partir de 1978, data do primeiro depósito à 2011, assim como a partir da classificação internacional de patentes, CIP, e avaliar as principais aplicações. A busca dos artigos foi realizada na base *Web of Science*.

## 2. Metodologia

Nesta prospecção foram investigados patentes e artigos. A pesquisa das patentes foi realizada nas bases de dados gratuitas, INPI, EPO e USPTO, utilizando os termos relacionados ao tipo, uso, processos e aplicações tecnológicas das argilas (adsorção, perfuração, catalisador, alimento, cosmético, terapêutica, têxtil, organofílica, dentre outros), a fim de mostrar de um modo geral as maiores áreas de aplicações. Com o foco de interesse, a busca foi feita utilizando os termos referentes ao uso das argilas na área de cosméticos, com as palavras chaves (pele, cabelo, corpo, hidratante, cicatrizante, esfoliante, sabonete, shampoo, creme e saúde). Os artigos foram mapeados na base de periódicos *Web of Science*, a fim de quantificar e identificar as tecnologias científicas na área de cosméticos com o uso de argilas. Para a pesquisa utilizou-se o termo *clay* combinado com *cosmetic*, sendo identificados 81 artigos.

Para o tratamento bibliométrico e geração dos dados quantitativos foi utilizado o programa de mineração *Vantage Point*<sup>®</sup>. A pesquisa foi realizada em agosto de 2011.

## 3. Resultados e discussão

A figura 1 apresenta as áreas de maior aplicabilidade industrial e tecnológica das argilas e o número total de patentes encontradas em cada base de dados.

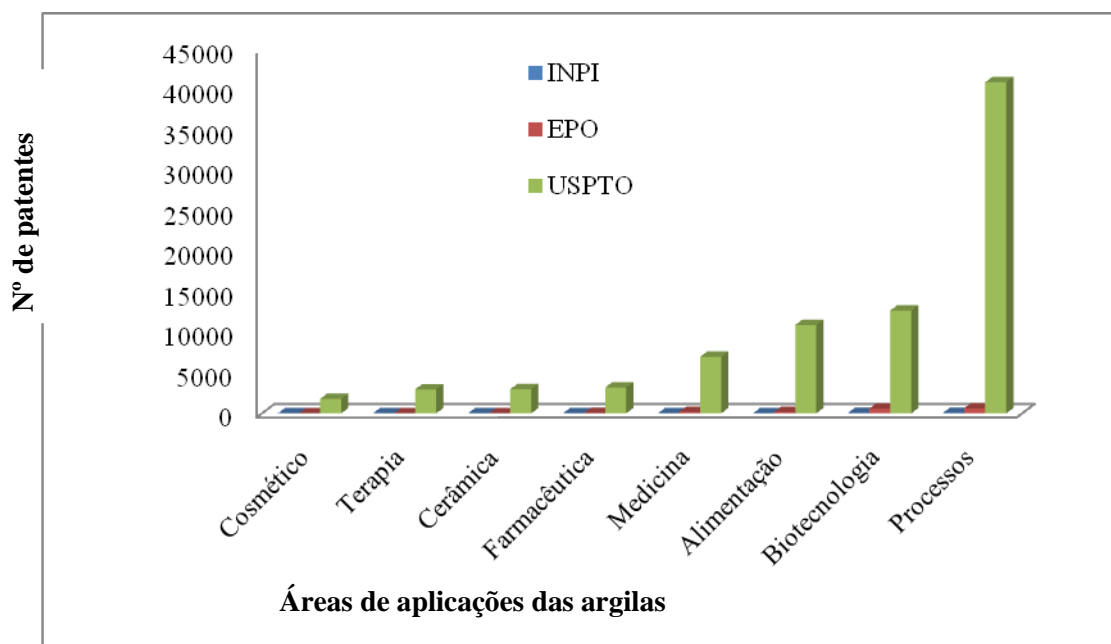


Figura 1. Número de patentes depositadas por base de dados.

Fonte: Autoria própria (2011)

De acordo com a figura 1, a área que detém o maior número de patentes depositadas é a de processos com 41681 patentes. Segue-se a de biotecnologia, alimentação, medicina, farmacêutica, cerâmica e cosmética. Em relação aos bancos de dados o maior número de patentes foi encontrado no USPTO.

Nesse sentido, observa-se que a área de cosméticos vem sendo explorada e que há grandes oportunidades de pesquisa com os argilominerais neste setor.

O primeiro setor a utilizar as argilas tecnológicas foi a indústria cerâmica na fabricação de tijolos, telhas e atualmente em revestimentos. O setor cerâmico no Brasil representa cerca de 1% do PIB. Estima-se que a quantidade de matéria-prima processada esteja em torno de 123 milhões de toneladas ao ano, e o número de peças produzidas de 79,2 bilhões por ano. O Brasil detém o segundo maior mercado consumidor do mundo e é o quarto exportador e produtor mundial de revestimentos cerâmicos e o segundo fornecedor de cerâmica para o mercado norte-americano [5].

Como a área de processos envolve a caracterização física, química e mecânica, estudos mais avançados têm possibilitado um avanço nas aplicações com argilas modificadas quimicamente por diversos processos, tais como a pilarização e ativação ácida que utiliza as argilas como catalisadores, adsorventes de metais ou corantes têxteis.

As argilas foram utilizadas desde a idade média em misturas de ervas que limpavam, matavam piolhos e combatiam outras infestações do couro cabeludo. Com o desenvolvimento tecnológico foi possível atribuir formulações com o uso desse material para este e outros fins.

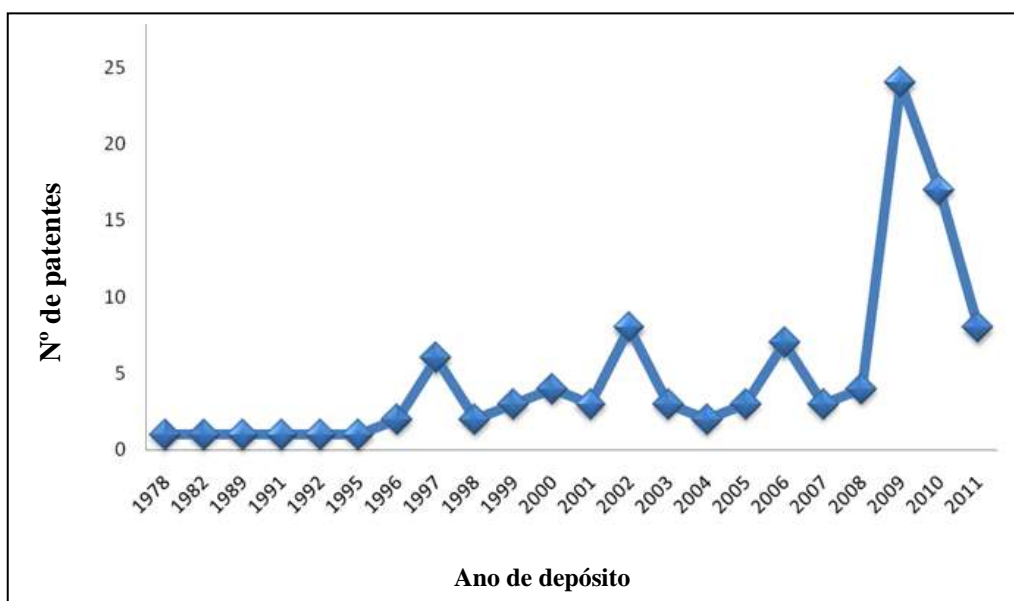


Figura 2. Evolução anual de número de patentes depositadas.  
 Fonte: Autoria própria (2011)

De acordo com a figura 2 a evolução das patentes depositadas nas bases INPI, EPO e USPTO de 1978 a 2011 na área de cosméticos, mostra o ano de 2009 como o mais acentuado com pedidos oriundos de vários países, com um total de 24 patentes, seguindo-se do ano de 2010 com 17 patentes depositadas nessa área.

O desinteresse nas décadas passadas pelos Mineraias Industriais era tanto econômico quanto acadêmico. A carência de políticas oficiais que estimulassem este segmento também se explicava pela atuação muito restrita das instituições de ensino superior e de P&D, bem como no setor produtivo [6].

Observa-se que houve uma queda no número de patentes depositadas entre 2003 e 2007, isso pode está relacionado ao esgotamento de algumas jazidas de argilas tanto no Brasil como em outros países. Após 2006, ocorre um rearranjo da capacidade produção e retomada do crescimento.

Segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral, o Brasil, no segundo semestre de 2011 apresentou valores significativos em relação ao setor de extração de minérios, onde inclui as argilas (caulim) e postos de trabalho, apresentando assim um crescimento na economia, ciência e tecnologia envolvendo esses mineraias [9].

Por outro lado, a evolução anual do número de patentes depositadas e artigos publicados na década passada configura uma tecnologia emergente, pois se verifica que é uma área ainda muito incipiente, porém competitiva em termos de pesquisa científica e de proteção industrial.



Figura 3. Evolução anual de número de artigos publicados.  
 Fonte: Autoria própria (2011)

Pode-se observar na figura 3 que as pesquisas científicas de 1984 até metade da década passada na área de cosméticos envolvendo argilas foram baixas, tendo uma reação a partir de então, onde se verifica que em 2010 a produção de artigos científicos relacionado a argilas chegou a 15 publicações, dados da pesquisa na base *Web of Science*. Isso possivelmente pode está relacionado às políticas econômicas e de incentivo a pesquisa dos países de maior empenho nesta área.

Quando se compara a posição brasileira no número de patentes e publicações de artigos científicos com outros países líderes em tecnologia cerâmica, como Estados Unidos, Itália e China, não há diferenças substantivas em termos de desempenho produtivo.

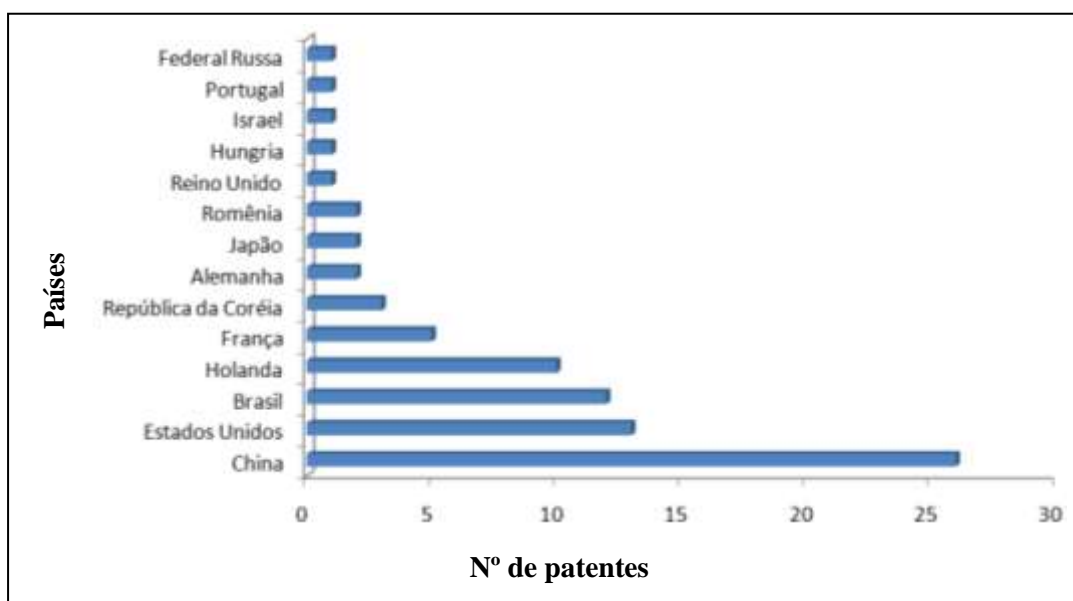


Figura 4. Número de patentes depositadas por país.  
 Fonte: Autoria própria (2011)

Onde, de acordo com a figura 4, a China é o país que detêm o maior número de patentes depositadas com o uso das argilas em cosméticos com um total de 26 patentes, seguida dos Estados Unidos com 13 patentes e do Brasil com 12 patentes.

A maior parte desses registros de patentes foi feito por indústrias estrangeiras, sendo o Brasil responsável por 2,0% da produção mundial de argilas, a participação das indústrias e universidades nacionais na proteção de tecnologias para aplicação de argilas em produtos é cerca de 0,4 % [1].

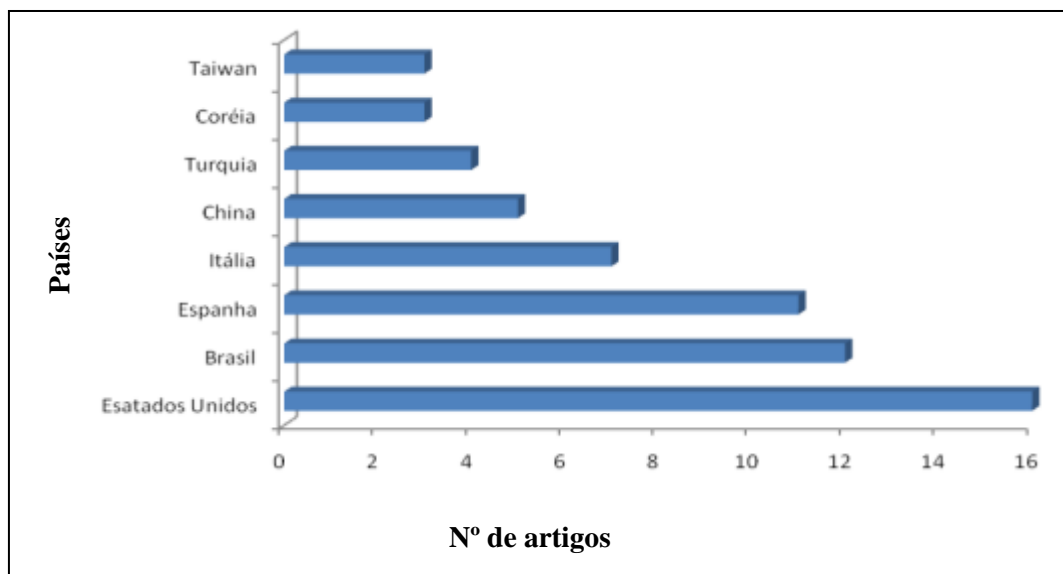


Figura 5. Número de artigos publicados por país.

Fonte: Autoria própria (2011)

Na figura 5 destacam-se os 8 países com maior número de publicação de artigos científicos, com os Estados Unidos em destaque com 16 artigos, seguido do Brasil com 12. Verifica-se que a China, o país com maior número de depósitos de patentes (figura 4), nessa área aparece em 5º lugar no número de publicações, indicando que este país gera conhecimento científico porém, preocupa-se com apropriação do desenvolvimento tecnológico.

A figura 6 apresenta os países e suas cooperações internacionais entre universidades e institutos de pesquisas envolvendo o número de publicações de artigos com as argilas na área de cosméticos, onde as publicações em revistas internacionais são feitas em parcerias por diferentes nacionalidades. Essa evolução demonstra a ampliação das redes de conhecimento, assim como as facilidades tecnológicas envolvidas em diferentes processos utilizando as argilas.



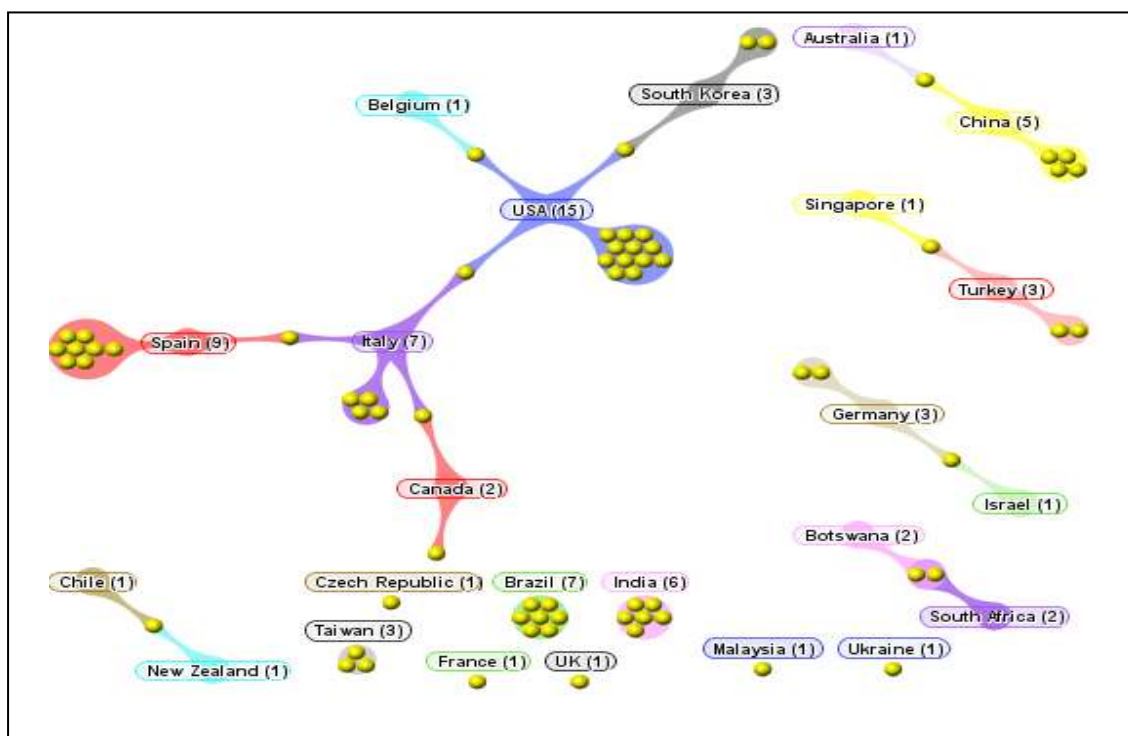


Figura 6. Países que mais publicaram artigos com argilas na cosmetologia.  
Fonte: Autoria própria (2011)

Os Estados Unidos apresentam um maior número de publicações envolvendo as argilas na cosmetologia com 15 artigos, observa-se que este país mantém cooperação com instituições de outros países no período citado. Sendo dados encontrados na base *Web of Science* relacionados à pesquisa no de 2011.

É estratégico para o Brasil, como detentor de uma das maiores reservas mundiais de argila, fomentar a criação de parcerias de pesquisa entre os setores acadêmico e industrial para o desenvolvimento de novas tecnologias de obtenção de produtos formulados com argilas naturais e quimicamente modificadas, obtendo novos produtos e agregando valor a esse importante recurso natural [1].

Outros países são apontados em parcerias, onde as argilas são estudadas devido ao seu potencial tecnológico.

A figura 7 mostra o número total de patentes depositadas com finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas em que fazem o uso das argilas na cosmetologia. Foram encontradas cento e trinta e nove patentes com o código A61K8, que referem-se a patentes que fazem de uso das argilas em composições de hidratantes, máscaras faciais, cremes, dentre outras.



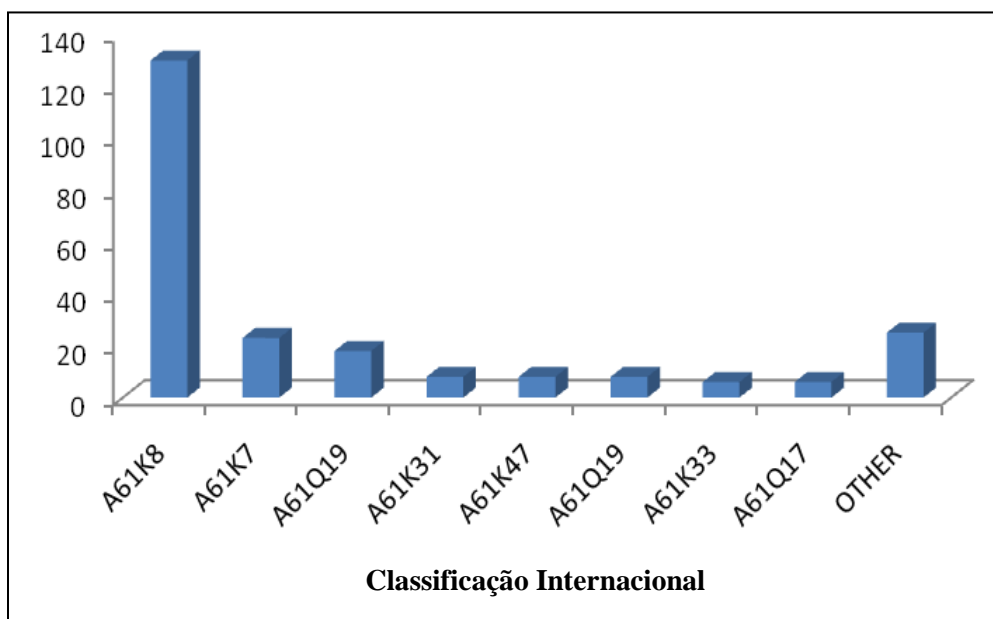


Figura 7. Patentes por código de Classificação Internacional.

Fonte: Autoria própria (2011)

Encontraram-se ainda patentes com uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal com o código A61Q19 com dezoito patentes. Este código é uma subdivisão em preparações com finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas e detém as patentes que fazem uso de argilas em composições destinadas para limpeza de pele.

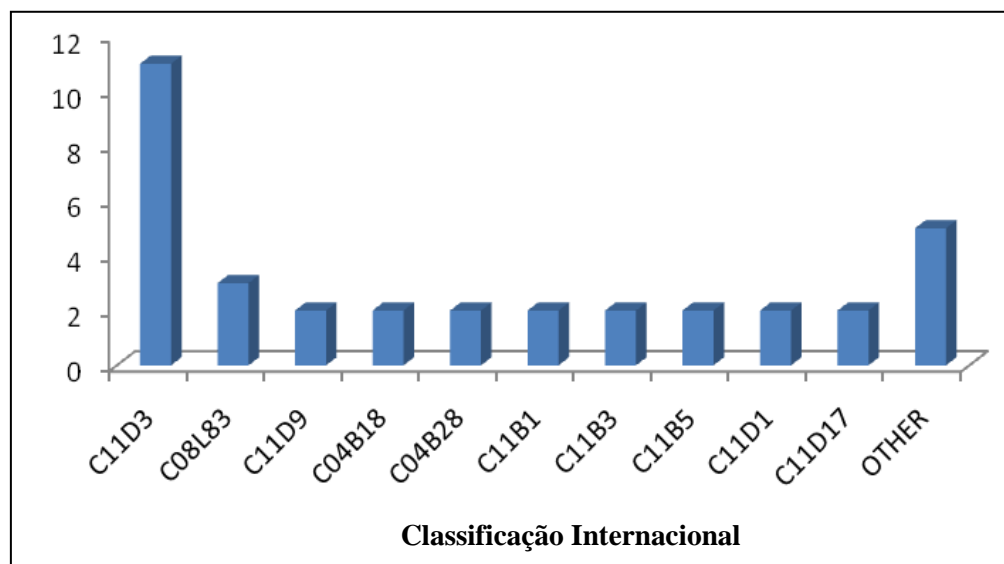


Figura 8. Patentes por código de Classificação Internacional.

Fonte: Autoria própria (2011)

A figura 8 mostra que o maior número de patentes na seção C (Química; Metalurgia) é relacionado com o uso das argilas em composições de detergentes (C11D3) com onze patentes, composições de compostos macromoleculares (C08L83) com três patentes. Estes detergentes representam os produtos como sabonetes e xampus. Nestas composições, os argilominerais são utilizados como princípios ativos e como agente reológico. O código C11D9 também com três patentes depositadas refere-se à composições de detergentes, essencialmente em saponáceos (composições contendo sabão de resina).

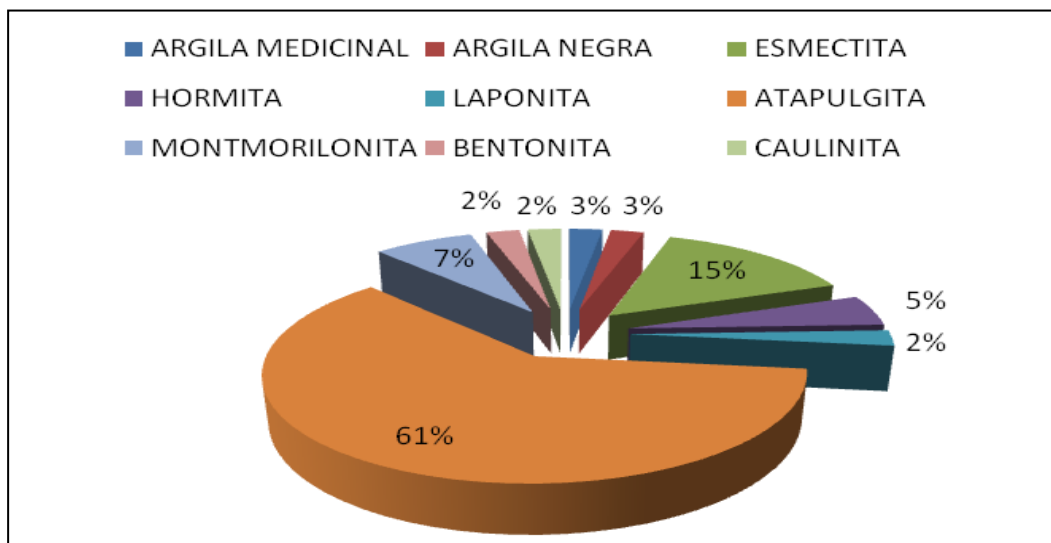


Figura 9. Tipos de argilas utilizadas em composições cosméticas.  
Fonte: Autoria própria (2011)

Observa-se na figura 9 que a argila do tipo atapulgita - palygorskita (“palygorskite”) é mais utilizada em preparações cosméticas, sendo a de maior produção no mundo ocidental: cerca de 1 milhão de t por ano [7]. Os principais tipos de argilas utilizadas em formulações cosméticas encontradas tanto nos artigos como nas patentes são a palygorskita e sepiolita (em preparações líquidas) juntamente com a caulinita, esmectita, e talco, devido à alta capacidade de troca catiônica, de superfície e adsorção [8], visto que é notável na figura 9. Verificou-se que o uso da argila do tipo vermiculita não foi explorado para finalidades cosméticas, sendo que foi citada em alguns documentos de patentes como opção de uso para tal finalidade. Nesse sentido de acordo com o estudo, acredita-se que devido às propriedades tecnológicas da vermiculita, esta é um bom material a ser aplicado em formulações cosméticas, tanto natural ou quimicamente modificada.

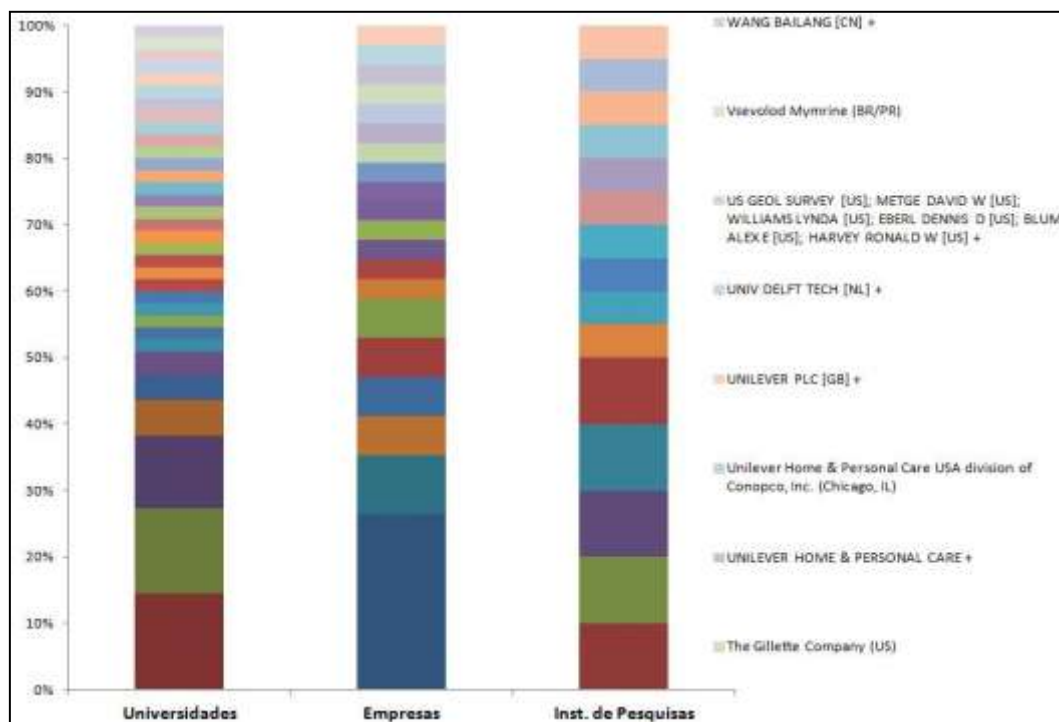


Figura 10. Empresas, Universidades e Instituições de pesquisa com maior número de patentes depositadas.

Fonte: Autoria própria (2011)

A figura 10 mostra que a empresa Holandesa Unilever N. V lidera o ranking em depósitos de patentes deste material nesta área, com nove patentes, embora a Holanda não seja um país que se destaque com maior número de patentes. Segue a Qinghua Xu, chinesa, com oito patentes. A China apresenta um maior número de patentes depositadas, nesta área, devido possivelmente por investimentos e/ou aproximação das universidades e empresas gerando assim pesquisas em produtos inovadores.

Cabe ressaltar que considerando o altíssimo poder de ação das argilas em várias áreas, pode-se afirmar que possui muitos espaços na pesquisa utilizando este mineral natural, principalmente na indústria de cosméticos onde são usadas para o ajuste de propriedades reológicas e para estabilizar emulsões e suspensões.

#### 4. Conclusão

Este trabalho analisou o potencial tecnológico das argilas com aplicações em cosméticos, e verificou-se que produtos e patentes que utilizam argilas nessa área tiveram início por volta de 1978 e desde então houve um crescente avanço em seu uso tecnológico. A China, Estados Unidos e

Brasil são os países que detêm a tecnologia das argilas em cosmetologia. O maior número de patentes depositadas em relação à classificação internacional relaciona-se com os códigos A61K8 e C11D3. As maiores tecnologias estão aplicadas na obtenção de cosméticos para o cuidado do corpo, em especial na proteção de produtos para uso em pele, como cremes, máscaras e pós.

O tipo de argila que possui características similares às encontradas nas patentes com finalidades cosméticas e que não foi explorada nos processos é a vermiculita, sendo uma boa oportunidade de estudos e aplicações com esse material tendo como planos a implantação de ações de fomento, organização do segmento, capitalização e desenvolvimento mercadológico e tecnológico.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia – NINTEC-UFPI e à FINEP pela bolsa concedida.

### Referências

- [1] TEIXEIRA NETO, E.; NETO, T. A. A. Modificação química de argilas: desafios científicos e tecnológicos para obtenção de novos produtos com maior valor agregado. **Quím. Nova.** São Paulo, v. 32, n.3, p. 809-817. 2009.
- [2] FERREIRA, M. J. D. **Argilominerais puro e quimicamente modificados como adsorventes para corantes catiônicos.** 2009. 80 p. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2009.
- [3] KUPFER, D.; TIGRE, P.B. Modelo SENAI de Prospecção: Documento Metodológico. Capítulo 2: Prospecção Tecnológica. In: **Organizacion Internacional Del Trabajo** CINTERFOR Papeles de La Oficina Técnica no.14, Montevideo, 2004.
- [4] CARRETERO, M. I. Clay minerals and their beneficial effects upon human health. **Applied Clay Science.** v. 21, p. 155–163. 2001.
- [5] MACEDO, R. S., MENEZES, R. R., NEVES, G. A., FERREIRA, H. C. Estudo de argilas usadas em cerâmica vermelha. Estudo de argilas usadas em cerâmica vermelha. **Cerâmica.** São Paulo, v. 54, p. 411-417. 2008.
- [6] CIMINELLI, R.R. **Recursos Minerais Industriais.** In: Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil, Cap. IX. Brasília, 2003.
- [7] COELHO, A. C. V., SANTOS, P. de S., SANTOS, H. de S. Argilas especiais: o que são, caracterização e propriedades. **Quim. Nova.** São Paulo, v.30, n.1, p. 146-152. 2007.

[8] CARRETERO, M. I.; POZO, M. Clay and non-clay minerals in the pharmaceutical and cosmetic industries Part II. Active ingredients. **Applied Clay Science**. V.47, p. 171-181. 2010.

[9]. Departamento Nacional de Produção Mineral. Disponível em: <[http://www.dnpm.gov.br/mostra\\_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=6950](http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=6950)>. Acesso: 10 junho de 2012.