

A proteção patentária na utilização de óleos essenciais e compostos terpênicos para o desenvolvimento tecnológico e industrial

Silva Santos, A.¹; Bizzo, H. R.²; Antunes, A. M. S.³; D'Avila, I. A.³

¹ Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Praça Mauá, 07, 20081-900 Rio de Janeiro, RJ. ² Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29.501, 23023-470, Rio de Janeiro, RJ ³ Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowski, s/n, Centro de Tecnologia, Bloco E, 21949-900, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: adailson@inpi.gov.br., adsantos2005@yahoo.com.br.

RESUMO: Óleos essenciais, ricos em compostos terpênicos, são tradicionalmente empregados como matérias-primas industriais nos setores de aromas e fragrâncias, cosmética e farmacêutica. Este trabalho identificou as atuais áreas tecnológicas em que esses compostos são utilizados, por meio do estudo bibliométrico das patentes depositadas nos Estados Unidos e relacionadas ao tema. Aplicando-se a metodologia no período de 1980 até 2003, listaram-se 12.955 documentos de patentes, que tiveram suas áreas tecnológicas identificadas pela Classificação Internacional de Patentes (IPC⁷). Destacaram-se, nessa pesquisa, as Seções A (Necessidades Humanas) e C (Química), correspondendo por 69,14% das 14.018 citações registradas e relativas às 346 aplicações tecnológicas envolvendo os óleos essenciais e compostos terpênicos. A ferramenta taxionômica permitiu identificar os cinco grupos do conhecimento tecnológico mais importantes para a pesquisa, listados em ordem de relevância: a) Preparações Medicinais, respondendo por 13,95%; b) Manipulação Genética de Plantas Superiores ou Microorganismos Visando à Síntese de Terpenos, computando 8,37%; c) Tensoativos, 4,04%; d) Polímeros, 3,32%; e e) Cosméticos, totalizando 3,10%. Na mesma pesquisa, verificaram-se 1.138 titulares-proprietários dessas patentes, sendo 485 pessoas físicas e 653 pessoas jurídicas. As companhias norte-americanas Procter & Gamble (2,01% das patentes listadas na pesquisa) e Colgate-Palmolive (1,38%), a francesa L'oreal (2,01%) e a alemã Hoechst (1,09%) merecem ser citadas em relação ao número de patentes. Mediante as patentes concedidas no período analisado, em nível mundial, observa-se pelos resultados que a busca por novas tecnologias para áreas de tensoativos, compostos farmacêuticos e polímeros vêm dominando as atividades de P&D nas empresas relacionadas nessa pesquisa.

Palavras-chave: óleos essenciais, terpenos, patentes, prospecção tecnológica, indústria farmacêutica.

ABSTRACT: Patent protection in the use of essential oils and terpenic compounds in technological and industrial development. Essential oils are rich in terpenic compounds, traditionally used as industrial raw materials in flavor and fragrance, cosmetics and pharmaceutical industries worldwide. This work identified the current technological areas where these substances are used, employing a bibliometric study of the patents deposited in the United States and correlating them to this research. Applying the methodology for the period from 1980 to 2002, 12,955 patents were found within technological areas identified by the International Patents Classification (IPC⁷). In this category, Section A (Human Necessities) and Section C (Chemical) were noteworthy, corresponding to 69.14% of a total 14,018 citations relative to the 346 technological applications involving essential oils and terpenic compounds. Taxionomy classification tool has allowed the identification of the five most important groups of technological knowledge for the field: a) Medicinal preparations, corresponding to 13.95%; b) Genetic Manipulation of Plants or Microorganisms for the Synthesis of Terpenics compounds, equivalent to 8.37%; c) Surfactants, 4.04%; d) Polymers, 3.32% and, e) Cosmetics, totalizing 3.10%. In the same research, 1,138 applicants (owners of patents) were identified, being 485 individual patent owners and 653 legal entities. North-American companies Procter & Gamble (2.01% of the patents listed in the research) and Colgate-Palmolive (1.38%), the French company L'Oreal (2.01%) and the German company Hoechst (1.09%) had remarkably high numbers of patents. The results of the analyses of the number of grant patents indicate that the search for new technologies for the areas of pharmaceuticals, surfactants and polymers dominated the activities of R&D in the companies in this field of research worldwide in the studied period of time.

Key words: Essential oils, terpenes, patents, technological foresight, pharmaceutical industry

INTRODUÇÃO

Os óleos essenciais, matérias-primas de origem natural, são formados por substâncias pertencentes a mais de uma classe de produtos químicos orgânicos, como hidrocarbonetos alifáticos,

derivados do benzeno, ácidos graxos, dentre outros, profusamente empregados na produção de fragrâncias para os setores de perfumaria, cosmética e higiene pessoal, bem como a aromatização de alimentos e bebidas. Contudo, dentre seus integrantes, predominam os Hidrocarbonetos de fórmula química C_nH_{2n-4} , em especial $C_{10}H_{16}$ e $C_{15}H_{24}$, denominada família de compostos químicos "Terpênicos". O metabolismo vegetal, responsável

Recebido para publicação em 01/03/2004.

Aceito para publicação em 31/10/2006.

pela produção dos terpenos, também é responsável pela produção de derivados funcionais desses compostos, particularmente, pela inclusão de um ou mais átomos de oxigênio em suas estruturas químicas, resultando em álcoois, aldeídos, ésteres, éteres ou ácidos carboxílicos, conhecidos como **terpenóides** (Silva-Santos, 2002). Por intermédio do estudo bibliométrico (Macedo e Barbosa, 2000) das patentes concedidas pelo Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos (*United States Patents and Trademark Office - USPTO*), e aplicando-se como ferramenta taxionômica a Classificação Internacional

de Patentes (em sua sétima edição; IPC⁷), identificaram-se os diversos grupos tecnológicos em que os compostos da pesquisa são utilizados.

UTILIZAÇÕES INDUSTRIAIS

Notoriamente, a indústria extratora dos óleos essenciais é responsável pelo fornecimento de produtos purificados, concentrados, beneficiados ou substâncias isoladas dos mesmos (principalmente terpenos e terpenóides), cuja utilização será conforme a cadeia produtiva a se considerar (Tabela 1 e Tabela 2).

TABELA 1 - Exemplos de óleos essenciais industrialmente utilizados

Aplicações	Óleos essenciais
Aromas	<i>Angelica archangelica</i> L. (<u>angélica</u>), <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck ou <i>Citrus aurantium</i> (L.) variedade <i>sinensis</i> (<u>laranja</u>), <i>Citrus limon</i> (L.) Burmann ou <i>Citrus limonum</i> Risso (<u>limão</u>); <i>Pimpinella anisum</i> L. (<u>anis</u>)
Fragrâncias	<i>Aniba rosaedora</i> Ducke (<u>pau-rosa</u>), <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck ou <i>Citrus aurantium</i> (L.) variedade <i>sinensis</i> (<u>laranja</u>), <i>Citrus limon</i> (L.) Burmann (<u>limão</u>), <i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf (<u>capim-limão</u>), <i>Cymbopogon nardus</i> Rendle (<u>citronela</u>), <i>Cymbopogon martinianus</i> (Roxb.) Schult. (<u>palmarosa</u>), <i>Cinammomum camphora</i> Nees (<u>cânfora</u>), <i>Eucalyptus citriodora</i> Hook (<u>eucalipto</u>), <i>Pogostemon patchouli</i> (<u>patchouli</u>)
Expectorantes	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook (<u>eucalipto</u>), <i>Thymus vulgaris</i> L. (<u>tomilho</u>)
Fixadores de fragrâncias	<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. Allem (<u>cabre-úva</u>), <i>Ocotea cymbarum</i> Benth. ou <i>Ocotea pretiosa</i> Ness (<u>canela-de-sassafrás</u>), <i>Piper hispidinervium</i> (<u>pimenta-longa</u>), <i>Vetiveria zizanioides</i> Stapf (<u>vetiver</u>)
Composições farmacêuticas	<i>Angelica archangelica</i> L. (<u>angélica</u>), <i>Calendula officinalis</i> L. (<u>calêndula</u>), <i>Cinammomum camphora</i> Nees (<u>cânfora</u>), <i>Eucalyptus globulus</i> Labill (<u>eucalipto</u>), <i>Caryophyllus aromaticus</i> L. (<u>cravo-da-índia</u>), <i>Mentha arvensis</i> L. (<u>hortelã</u> ou <u>menta</u>), <i>Thymus vulgaris</i> L. (<u>tomilho</u>)
Composição oral	<i>Mentha piperita</i> (<u>hortelã - pimenta</u>)
Tabagista	<i>Angelica archangelica</i> L. (<u>angélica</u>), <i>Cymbopogon martinianus</i> (Roxb.) Schult. (<u>palmarosa</u>), <i>Mentha arvensis</i> (<u>hortelã</u> ou <u>menta</u>)

Fonte: Silva-Santos, 2002.

Além disso, existem muitos exemplos na literatura científica e patentária de que essas mesmas substâncias químicas extraídas dos óleos essenciais também são utilizadas como matérias-primas na síntese de outros compostos químicos, tais como¹: a) limoneno em carveol ou em isopiperitona; b) α -pineno em verbenona; c) β -pineno em pinocarvona; d) citral em iononas (-ionona; β -ionona; α -metil-ionona; isometil ionona); e) para-cimeno em "Musks"

sintéticos (como Mosqueno, Tonalídeo ou Pantolídeo); f) citronela em Mentona ou L-Mentol; g) (-)-sclareol em (-)-ambrox, ou mesmo (-)-óxido de norlabdano, um equivalente sintético do produto amberggris natural; h) síntese de derivados de diidrotagetona (presente no óleo essencial de *Tagete terniflora*), como 5-isobutil-3-metil-4,5-diidro-2(3H)-furanona, com propriedades aromatizantes; i) síntese de 1-Propil-2,4,5-trimetóxi-benzeno, uma substância farmacêutica, a

¹ Os itens a-c referem-se a Rozenbaum (2000); d-f, Craveiro e Queiroz (1993); g, Tenius (2000) e Schroeder e Schenato (2000); os itens h-u referem-se às patentes recuperadas na pesquisa realizada no banco de dados *on-line* do Escritório norte-americano de marcas e patentes (URL: <http://www.uspto.gov>) para o período 1980-2003. Obedecendo à ordem de ocorrência do parágrafo a que se referem, apresenta-se a numeração das patentes citadas no exemplo: h) US 6,579,992; i) US 6,528,041; j) US 6,515,188; k) US 6,384,270; l) US 6,177,579; m) US 6,156,913; n) US 6,160,182; o) US 6,132,286; p) US 6,008,043; q) US 5,302,522; r) US 6,538,063; s) US 6,495,647; t) US 6,357,499; e u) US 4,487,901.

TABELA 2 - Exemplos de produtos químicos isolados dos óleos essenciais e seus usos

Produtos isolados	Fontes (óleos essenciais)	Utilizações industriais
Anetol	Anis	Aromas e Fragrâncias, Expectorantes
Cânfora	Cânfora	Expectorantes
Citral	Eucalipto, capim-limão, citronela	Fragrâncias
Citronelal	Citronela, eucalipto	Fragrâncias
Citronelol	Capim-limão, eucalipto, citronela, gerânio, rosa, sabina	Fragrâncias
Eucaliptol	Eucalipto	Composições farmacêuticas, Composição oral, Expectorantes
Eugenol	Cravo	Composições farmacêuticas, Tabagista
Geraniol	Citronela, gerânio, palmarosa, rosa	Fragrâncias
Linalol	Citronela, jasmim, pau-rosa brasileiro	Fragrâncias
Limoneno	Laranja, limão	Aromas e Fragrâncias, Solvente
Mentol	Eucalipto, hortelã, hortelã-pimenta	Composições farmacêuticas, Composição oral, Expectorantes, Tabagista
Safrol	Pimenta-longa, canela-de-sassafrás	Fixadores de fragrâncias
Timol	Tomilho	Composição oral, Expectorantes
Vetiverol	Vetiver	Fixadores de fragrâncias; Fragrâncias

Fonte: Silva-Santos, 2002.

partir da beta-asarona extraída do óleo essencial de cálamus (nome botânico: *Acorus calamus* L.); j) síntese de 3,l-mentóxiopropano-1,2-diol a partir da reação de adição de l-mentol e 1,2-epóxi-3-halogenopropano; k) fabricação de vitamina A por meio de uma rota sintética envolvendo a utilização do intermediário etinil-retro-alfa-ionol, obtido a partir da ionona; l) produção de ácido 13-cis-retinóico a partir de uma rota sintética envolvendo a utilização do intermediário vinil-beta-ionol, obtido a partir da ionona; m) síntese de fitol, isofitol, fiteno, isofiteno e seus derivados, como a vitamina E, através da oxidação ou epoxidação de geranilgeraniol, ou seus derivados; n) produção de aciloctahidronaftalenos utilizados na indústria de perfumes, a partir da ciclização de mircenol, utilizando adutos de Diels-Alder; o) preparação de 1,2,5,6-tetra-hidro-3-carboalcóxi-piridinas, como a arecolina e seus sais, por meio de l-mentol ou cânfora; p) biossíntese de terpenos através do isolamento e expressão de sintase sesquiterpênica obtida de CDNA clonal de *mentha piperita* (L.) para a produção do feromônio (E)-beta-farneseno; q) biossíntese de sec-cedrenol e cedrenona por bactérias do Gênero *Rhodococcus* a

partir de alfa-cedreno; r) composição polimérica para uso em toner de impressão, obtida pela polimerização de ciclopentadieno ou limoneno com resinas estirênicas; s) processo de polimerização no qual os iniciadores de polimerização catiônica são escolhidos de epóxidos de esqualeno; t) composição polimérica derivada de limoneno, diclopentadieno, indeno e terc-butil-estireno; u) composição polimérica fabricada pela polimerização de beta-pineno; etc.

INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA VIA PATENTES

O sistema de Propriedade Industrial faz parte de um sistema mais abrangente, o da Propriedade Intelectual, englobando todos os processos criativos em todos os campos de atividade, como divulgação das obras literárias, artísticas, arquitetônicas e musicais, elaboração de *softwares*, tecnologias empregadas no setor automobilístico ou farmacêutico, dentre outros. A "Patente de Invenção", como mecanismo de proteção do conhecimento e desenvolvimento científico e tecnológico, representa um acordo entre o inventor e a sociedade. Por meio

desse acordo, o Estado concede ao inventor o monopólio da sua invenção (o direito do uso exclusivo) vigente por um determinado período de tempo (20 anos), e em troca, o inventor tem o dever de divulgar sua invenção, permitindo à sociedade o livre acesso ao conhecimento da matéria objeto da patente, caracterizando-a como fonte de informação tecnológica. (FRANÇA, 2000)

A Classificação Internacional de Patentes (*International Patent Classification; IPC*), propicia o acompanhamento de mais de 60 mil campos do conhecimento tecnológico, compondo-se de oito seções, vinte subseções, 118 classes, 616 subclasses e mais de 64 mil grupos (WIPO, 2002). Pela tabela 3 observa-se como a classificação internacional é utilizada, tomando como exemplo a elaboração de preparações farmacêuticas contendo Vitamina E como ingrediente ativo em sua formulação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicando-se a busca para o período de 1980 até 2003, encontraram-se 12.955 documentos de patentes, que foram agrupados e analisados de acordo com a Classificação IPC neles discriminada. A FIGURA 1 apresenta a série histórica para as patentes

encontradas na pesquisa, sendo que 96,06% (12.444 documentos) são de propriedade de 1.138 Pessoas Jurídicas (empresas, agências governamentais e universidades), enquanto os outros 3,94% (511 patentes) pertencem a 485 Pessoas Físicas (inventores-proprietários), equivalendo apenas uma patente para cada pessoa física listada na pesquisa.

Perante as patentes de invenção concedidas pelo escritório norte-americano, o reduzido número de patentes de planta encontrados (total de 854 para o período 1980-2003) concorda com o estudo de Assumpção (2004) para o período de 1995-1998 sobre a concessão de patentes de planta pelo citado escritório. No estudo, observa-se que, para as 1.704 patentes de planta concedidas naquele intervalo, esse número representa muito pouco, quando comparado às mais de cem mil patentes de invenção concedidas por ano nos EUA. Voltando à pesquisa em questão, a contribuição percentual média das patentes de planta para o conjunto estudado (12.955 documentos de patentes) foi de 12,30% (ou 39 patentes PP/ano) no intervalo 1980-1991 (alcançando a quantidade de 82 PP no ano de 1988), e 3,44% (ou 20 patentes PP/ano) no intervalo 1982-2003 (alcançando a quantidade de 39 PP em 1993 e 2002, e 43 em 2003). A diminuição registrada na participação percentual das

TABELA 3 - Exemplo de aplicação da Classificação Internacional de Patentes (IPC) para a área das "Necessidades Humanas" (Seção A)

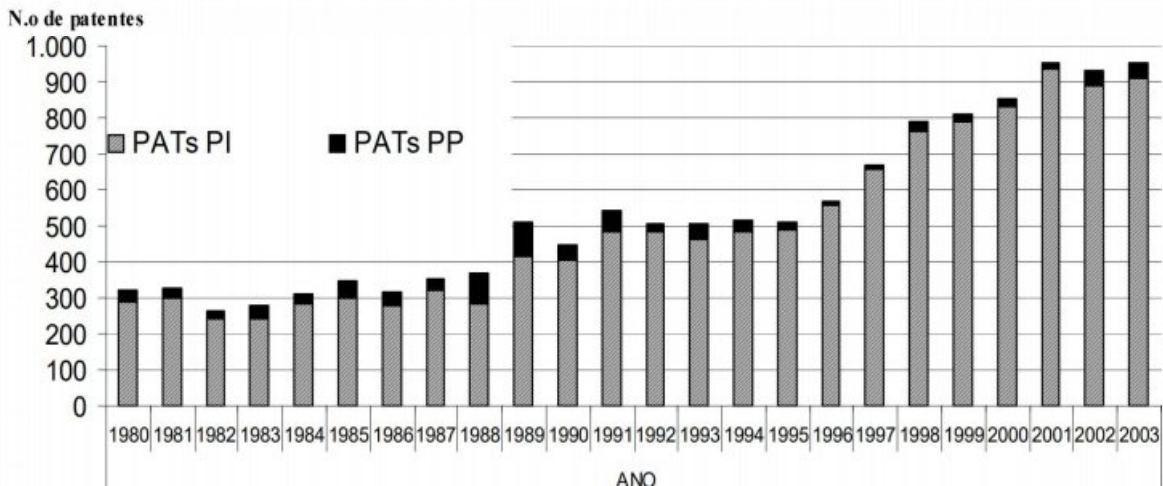
Item	Aspectos
Seções	A - Necessidades Humanas; B - Operações de Processamento; Transporte; C - Química e Metalurgia; D - Têxtil e Papel; E - Construções Fixas; F - Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão; G - Física; H - Eletricidade.
Subseções	Designam-se somente por títulos que, no caso da Seção A, são quatro: Agricultura; Produtos Alimentícios e Tabaco; Artigos para Uso Pessoal e Doméstico; Saúde e Recreação
Classes	São designadas pelo símbolo da seção (A, B, C ... até H) seguido de um dígito de dois números arábicos que precedem o título. Exemplo: <u>A61</u> Ciência Médica e Veterinária; Higiene.
Subclasses	São designadas pela representação da classe correspondente seguidas de uma letra arábica maiúscula. Exemplo: A61 <u>K</u> Preparações para Uso Medicinal, Dental ou de Toailete
Grupo/ Subgrupo	A última desagregação está composta pelo grupo (elemento principal) e seus respectivos subgrupos, designados pelas subclasses antecedendo um símbolo de dois números separados por uma barra inclinada à direita. Para os Grupos, a barra é acompanhada de dois dígitos "zero", e para os Subgrupos, são utilizados números compostos de um a quatro dígitos Exemplo: Grupo A61K <u>31/00</u> - Preparações farmacêuticas caracterizadas pelos seus ingredientes orgânicos ativos; Subgrupo A61K 31/355. Preparações farmacêuticas contendo a <u>VITAMINA E</u> como ingrediente orgânico ativo.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Ompi (1999).

patentes PP é uma consequência à elevação no número de concessões registrada para as patentes de invenção diante da demanda restrita e estabilizada das patentes de planta.

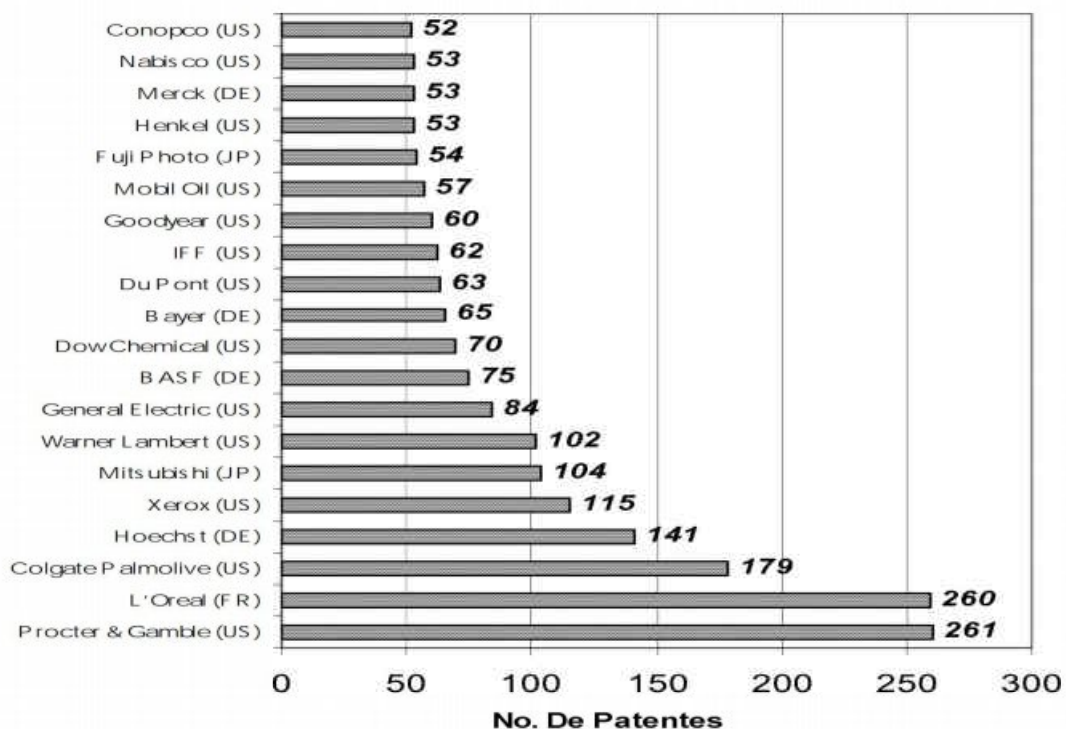
Dentre as Pessoas Jurídicas e Físicas computadas, as norte-americanas encabeçam a lista dos proprietários titulares, com 6.936 patentes, seguidos por Japão (1.646 patentes), Alemanha (650 patentes) e França (560 patentes). Outros dois países que merecem ser citados são a Suíça (199 patentes) e Canadá (154 patentes). Ainda sobre as Pessoas Jurídicas, predomina

o controle das patentes por parte das Empresas (pessoas jurídicas de natureza comercial), respondendo por 92,11% (11.934 patentes) do total de documentos encontrados. Na Figura 2 verificam-se as 20 principais empresas em termos de número de patentes registradas na pesquisa, considerando que, em média, os resultados obtidos apontaram para uma distribuição de 9-10 patentes concedidas/proprietário (pessoa jurídica ou física) para o período de 1980 a 2003, correspondendo a uma patente concedida/proprietário/biênio para o tema em estudo.



Obs.: Pats. PI = Patentes de Invenção; Pats. PP = Patentes de Planta (vegetais modificados através de engenharia genética).
 FONTE: Banco de dados da Tese de Doutorado (SILVA-SANTOS, 2002).

FIGURA 1 - Série histórica para as patentes de invenção e de plantas concedidas pelo Escritório Norte-Americano relacionadas com o tema dos óleos essenciais, compostos terpênicos e terpenóides no período de 1980 a 2003.

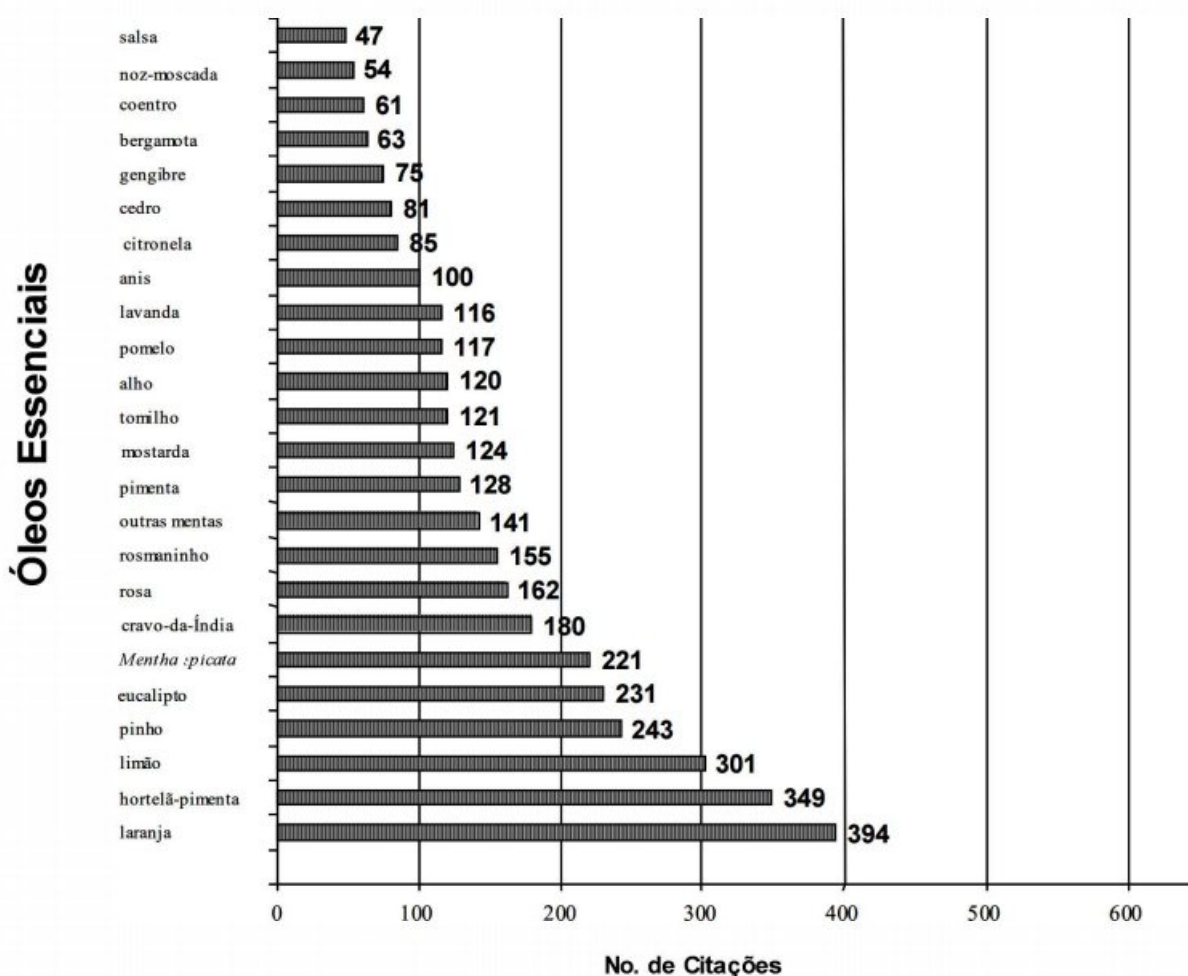


Obs.: US = Estados Unidos da América; DE = Alemanha; JP = Japão; e FR = França.
 FONTE: Banco de dados da tese de doutorado (SILVA-SANTOS, 2002).

FIGURA 2 - Vinte principais empresas titulares-proprietárias para o conjunto das patentes concedidas pelo Escritório Norte-Americano para o tema dos óleos essenciais, compostos terpênicos e terpenóides no período de 1980 a 2003.

Constata-se que, dentre as empresas apresentadas que possuem o maior número de patentes registradas nessa pesquisa, todas são mundialmente reconhecidas como líderes na área da química, atuando em vários segmentos como aditivos, aromas e fragrâncias, cosméticos, higiene pessoal, polímeros e demais áreas integrantes da química fina. Esse conjunto de empresas encontrado pode, ainda, ser subdividido entre aquelas de atuação "Dedicada" (por concentrar suas atividades em um único segmento da indústria química) e as "Diversificadas" (por atuar em mais de um ramo da industrialização e comercialização de produtos químicos). Dentre as firmas Dedicadas, encontram-se as norte-americanas Colgate Palmolive e Procter & Gamble, cujo *core-business* é o setor da "higiene pessoal"; as norte-americanas Warner Lambert e Nabisco, exclusivamente

atuantes no setor alimentício; a norte-americana International Flavors & Fragrances, líder mundial do setor de aromas e fragrâncias, que têm como clientes importantes empresas do ramo da perfumaria e alimentos; a francesa L'Oreal, primeira colocada no ranking das maiores empresas do ramo da cosmética; a alemã Merck, mundialmente reconhecida como líder no setor farmacêutico; e as norte-americanas Mobil Oil e Conopco, pertencentes aos setores de aditivos automotivos e lubrificantes. O subgrupo das Diversificadas é formado pelas norte-americanas Dow Chemical, Du Pont, Goodyear (atuando no setor de polímeros, pneumáticos e assemelhados) e as alemãs BASF, Bayer, Henkel e Hoechst. Embora diversificadas, essas empresas concentram suas atividades unicamente no setor químico, e as "Plurais" General Electric, Xerox, Fuji Photo e



FONTE: Banco de dados da tese de doutorado (Silva-Santos, 2002).

FIGURA 3 - Principais óleos essenciais registrados nas patentes concedidas pelo Escritório Norte-Americano para o tema dos óleos essenciais, compostos terpênicos e terpenóides no período de 1980 a 2003

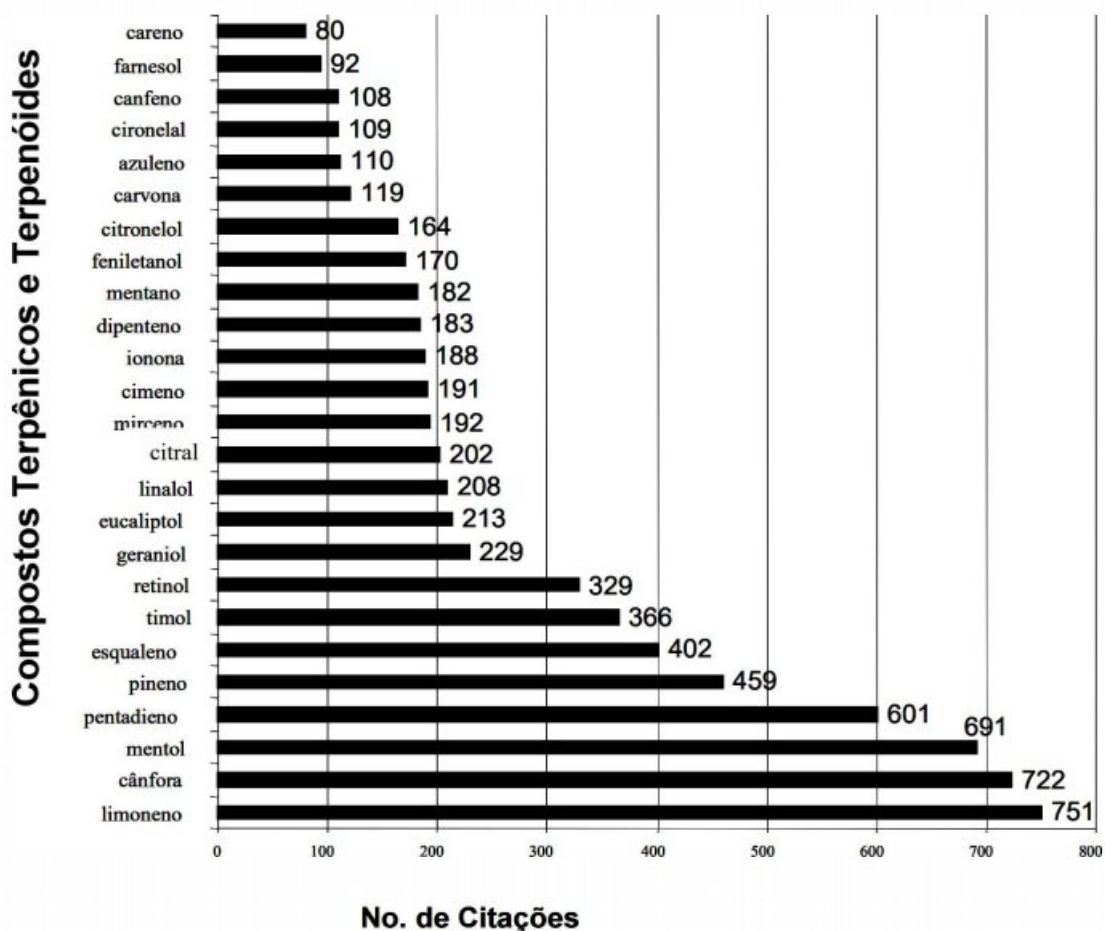
³ Para o conjunto das patentes identificadas na pesquisa, foram relacionadas, em mais de um caso, listagens similares para os óleos essenciais utilizados em tais documentos. A efetiva contagem do número de patentes em que tais óleos essenciais foram verificados acabaria resultando em análises incorretas, devido à presença de muitas duplicatas. Por isso, ao invés da contagem do número de patentes registradas, optou-se sim pela enumeração do número de ocorrências encontradas. O termo "ocorrência" deve ser interpretado como o número de vezes que um código ou termo em questão é contado/ computado no conjunto em pesquisa, equivalendo, então, ao significado estatístico de uma "frequência". (Nota do Autor)

Mitsubishi, cujos interesses comerciais excedem o setor químico, abrangem a eletrônica, informática, entretenimento em massa, telecomunicações etc.

A matéria descrita no Relatório Descritivo e no Quadro Reivindicatório dos documentos listados no trabalho revela que das 117 variedades de óleos essenciais empregados nas patentes pesquisadas, 14 responderam por 78,62% das 4.299 citações³ registradas, destacando-se os óleos essenciais obtidos a partir de condimentos (alho, cebola, coentro, cravo-da-índia, gengibre, mostarda, noz-moscada, pimenta e salsa), que em conjunto somaram 1.419 ocorrências, e de menta, com 711 citações, conforme a Figura 3.

Outros dois grupos a serem citados são os óleos essenciais cítricos (bergamota, laranja, limão, pomelo) e aqueles extraídos de flores (lavanda, rosa e rosmaninho), que, respectivamente, somaram 871 e 433 citações.

Em relação aos 80 compostos terpênicos listados na pesquisa, 20 responderam por 79,49% das 8.255 citações encontradas, conforme mostra a FIGURA 4, destacando-se o limoneno (extraído dos óleos essenciais de frutas cítricas), a cânfora (extraído do óleo essencial de cânfora), o mentol (extraído dos óleos essenciais de mentas) e o pineno (extraído dos óleos essenciais das espécies pinho ou eucalipto).



Obs.: Embora não seja propriamente um composto terpênico, o pentadieno foi particularmente citado nos documentos de patentes pesquisados, por caracterizar-se como isômero de cadeia do isopreno (este último identificado por Léopold Ruzicka¹ como precursor da família dos terpenos e terpenóides).

FONTE: Banco de dados da tese de doutorado (Silva-Santos, 2002).

FIGURA 4 - Principais compostos terpênicos e terpenóides registrados nas patentes concedidas pelo Escritório Norte-Americano para o tema dos óleos essenciais, compostos terpênicos e terpenóides no período de 1980 a 2003.

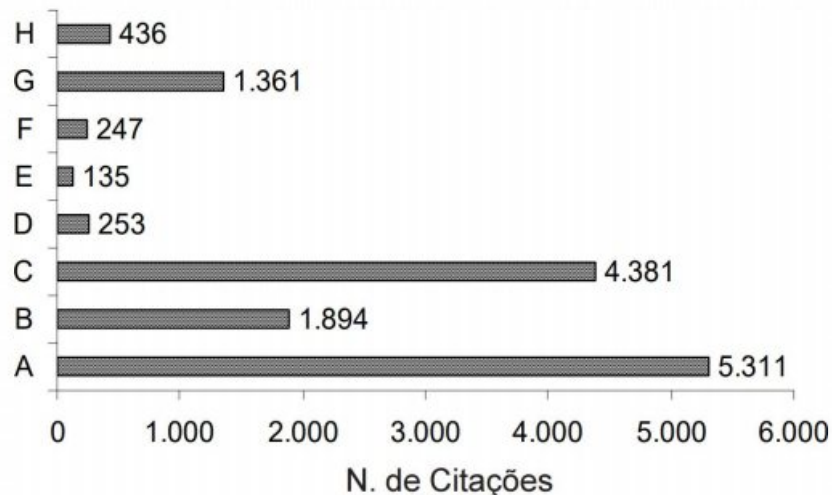
⁴Em 1953, Léopold Ruzicka publicou os resultados obtidos após 30 (trinta) anos de estudos realizados com compostos terpênicos: a "*Règle isoprénique biogénétique*". Para esse autor, a determinação da estrutura dos compostos terpênicos levou à dedução de que os mesmos poderiam ser considerados elementos múltiplos de uma unidade estrutural primária, a do hidrocarboneto isopreno, em que "todos" os terpenos devem ser formalmente divisíveis em unidades isoprênicas. Para Ruzicka, as exceções à "Regra do Isopreno" seriam aqueles compostos, que embora derivados dos terpenos, perderam um ou mais átomos de carbono ou sofreram rearranjos durante uma das etapas de biossíntese. (DEMOLÉ, 1992)

O tema dos óleos essenciais, compostos terpênicos e terpenóides abrange cada uma das oito Seções da Classificação IPC (Seção A até Seção H), tendo sido encontrados 346 Grupos do IPC. Na FIGURA 5 verifica-se que, em conjunto, as Seções A e C responderam por 69,14% das 14.018 citações registradas na pesquisa.

O tema "óleos essenciais, compostos terpênicos e terpenóides" também abrangeu as demais seções (B, D até H). Em conjunto as Seções B e G responderam por 23,22%, e as Seções D até H tiveram participação inferior a 8% do total das ocorrências registradas. A FIGURA 6 apresenta a Série Histórica para as concessões obtidas segmentadas em termos das citações encontradas

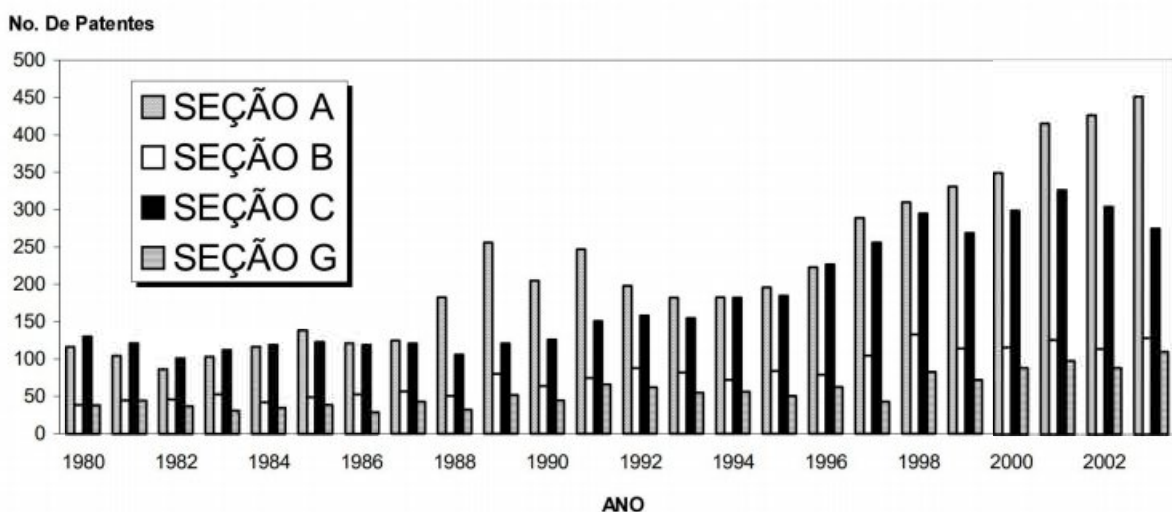
para as quatro principais Seções (A, B, C e G) da classificação internacional de patentes.

A compilação dos resultados encontrados para o conjunto de Classes, Subclasses e Grupos identificados nos 12.955 documentos de patentes, referentes ao tema dos óleos essenciais, compostos terpênicos e terpenóides no período de 1980 a 2003, demonstra que: a) as seções A (Necessidades Humanas) e C (Química) são as áreas do conhecimento para as quais estão voltadas à maioria das invenções pesquisadas; b) continua intensa a utilização dos óleos essenciais e os compostos químicos que deles possam derivar nas áreas de Saúde, Alimentos e Beleza, totalizando 2.938 citações, ou 20,95% do total (14.018); c) a ferramenta taxionômica permitiu identificar os cinco grupos do conhecimento



Obs.: A - Necessidades Humanas; B - Operações de Processamento ou Transporte; C - Química ou Metalurgia; D - Têxteis e Papel; E - Construções Fixas; F - Engenharia Mecânica ou Iluminação ou Aquecimento ou Armas ou Explosão; G - Física; e H - Eletricidade. FONTE: Banco de dados da tese de doutorado (SILVA-SANTOS, 2002).

FIGURA 5 - Seções da Classificação Internacional de Patentes relacionadas com as patentes concedidas pelo Escritório Norte-Americano para o tema dos óleos essenciais, compostos terpênicos e terpenóides no período de 1980 a 2003.



FONTE: Banco de dados da tese de doutorado (Silva-Santos, 2002).

FIGURA 6 - Série histórica para as patentes concedidas pelo Escritório Norte-Americano de acordo com as Seções A, B, C & G da Classificação Internacional de Patentes relacionadas com o tema dos óleos essenciais, compostos terpênicos e terpenóides no período de 1980 a 2003

tecnológico mais importantes para a pesquisa, listados em ordem de relevância: a) Preparações Medicinais 13,95%; Manipulação Genética de Plantas Superiores ou Microorganismos Visando à Síntese de Terpenos 8,37%; Tensoativos, 4,04%; Polímeros, 3,32%; e Cosméticos, totalizaram 3,10%; d) foram três as principais aplicações dos óleos essenciais na preparação de medicamentos – como unguentos e emulsões (A61K 9/00; 633 citações), como materiais de constituição indeterminada ou seus produtos de reação (A61K 35/00; 332 citações), e as Preparações Medicinais contêm ingredientes ativos orgânicos (A61K 31/00; 990 citações) -, as duas últimas (A61K 31/00 e A61K 35/00) abrem espaço para a utilização de terpenos e seus derivados químicos; e) o setor alimentício indica, principalmente, a aplicação dos óleos essenciais e terpenóides como temperos e aromas e saborizantes para a elaboração de alimentos (A23L 1/00; 213 citações) e doces em geral (A23G 3/00; 166 citações), além de aditivos aromatizantes e saborizantes para a fabricação de bebidas não alcoólicas (A23L 2/00; 169 citações); f) a Beleza corresponde às aplicações dos compostos em análise como Cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal, incluindo perfumes (A61K 7/00; 435 citações); g) a manipulação gênica ou genética também apresentou resultados relevantes, registrando, ao todo, 1.174 citações, distribuídas na obtenção de “novas plantas”, bem como os processos envolvidos, além dos processos de reprodução a partir da cultura de tecidos vegetais (78,36%), destinados, em sua maioria, à elevação da quantidade de compostos terpênicos e terpenóides a serem produzidos, à redução de compostos indesejados usualmente contaminantes do óleo essencial a ser obtido, e à obtenção de microrganismos e células não diferenciadas de plantas modificadas por mutação ou engenharia genética; os outros (21,64%) voltaram-se para a produção isolada de um composto terpênico ou terpenóide de interesse, ou mesmo, a biossíntese de compostos químicos deles derivados; h) a presença dos óleos essenciais e demais compostos de interesse também continua significativa ao se tratar da higienização e limpeza dos ambientes industriais ou domiciliares, em que a fabricação de detergentes utilizando compostos com propriedades tensoativas (C11D 1/00; 176 citações), ingredientes não-tensoativos de composições detergentes (C11D 3/00; 273 citações) e materiais detergentes diversos caracterizados por suas propriedades físicas (C11D 17/00; 117 citações), somada à elaboração de composições biocidas, onde os compostos em análise participaram como ingredientes ativos (A01N 43/00; 103 citações) ou auxiliares (A01N 25/00; 183 citações); computaram, conjuntamente, 6,08% do total de citações registradas; i) as duas últimas utilizações que apresentaram maior relevância dentro o universo investigado referem-se ao emprego dos óleos essenciais, compostos terpênicos e terpenóides na manufatura de substâncias poliméricas em geral (284 citações; C08L 9/00 - a partir de hidrocarbonetos de dienos conjugados; C08L 23/00 - hidrocarbonetos alifáticos insaturados tendo

uma única ligação dupla carbono-carbono; C08L 75/00 - a partir de poliuréias ou poliuretanas; C08L 91/00 - Composições de ceras; e C08L 93/00 - Composições de resinas naturais), os processos de polimerização envolvidos (594 citações; C08F 2/00 - Processos de polimerização, seus catalisadores - C08F 4/00 - e Modificação química por pós-tratamento - C08F 8/00) e a fabricação de preparações corantes (C09B 67/00; 66 citações) e tintas (C09D 11/00; 181 citações).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ASSUMPÇÃO, E. **Extraíndo informações das patentes de plantas**. Disponível em: <http://www.geocities.com/prop_industrial/plantas.htm>. Acesso em: 28 fev. 2004.

CRAVEIRO, A.A.; QUEIROZ, D.C. Óleos essenciais e química fina. **Química Nova**, v.16, n.3, p.224-228, 1993.

DEMOLE, É. Parfums et chimie: une symbiose exemplaire. **L'actualité chimique**. mai./jun., p.227-237, 1992.

FRANÇA, R.O.A Patente. In: CAMPELLO, B.S.; CENDÓN, B.V.; KREMER, J.M. Fontes de **Informação para Pesquisadores e Profissionais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000. p.153-182

MACEDO, F.G.M.; BARBOSA, A.L.F. **Patentes, Pesquisa & Desenvolvimento**: um manual de propriedade intelectual. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz. 2000, 164p.

OMPI - Organização Mundial da Propriedade Intelectual. Seção A - **Necessidades Humanas**. 7.ed. Classificação Internacional de Patentes. Suíça: OMPI/WIPO. 1999. 164p.

ROZENBAUM, H. F. **Produção de aromas e fragrâncias terpênicos por biotransformação**. 2000. 148f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 200.

SILVA-SANTOS, Adailson da. **A proteção patentária e os contratos de transferência de tecnologia na indústria brasileira dos óleos essenciais**. 200-. - p. Tese (em Doutorado) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2002.

SILVA-SANTOS, Adailson da. **Análise técnica, econômica e de tendências da indústria brasileira dos óleos essenciais**. Rio de Janeiro: Papel Virtual. 2002. 202p.

TENIUS, B.S.M., SCHROEDER, E.K., SCHENATO, R.A. Ambergris: Perfume e Síntese. **Química Nova**, v.23, n.2, p.225-230, 2000.

WIPO - World Intellectual Property Organization. International Patent Classification. 7.ed. 2000. Disponível em: <<http://www.wipo.int>>. Acesso em: 15 set. 2002.