

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Curso de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas

Dissertação de Mestrado

**ESTUDO DA TECNOLOGIA SOL-GEL E
AVALIAÇÃO DO SEU PROCESSO DE
PATENTEAMENTO**

Autora: Sonia Regina Federman
Orientador: Prof. Wander Luiz Vasconcelos

Fevereiro/2004

Sonia Regina Federman

**ESTUDO DA TECNOLOGIA SOL-GEL E AVALIAÇÃO DO
SEU PROCESO DE PATENTEAMENTO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Metalúrgica e de Minas.

Área de Concentração: Ciência e Engenharia de Materiais

Orientador: Prof. Wander Luiz Vasconcelos

Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG
2004

À minha mãe Maria do Carmo e ao meu
pai Carlos, *in memoriam*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar à Deus, sem o qual seria impossível ter chegado até aqui.

À Administração do Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, por me ter proporcionado as condições técnicas e profissionais para a realização dessa Dissertação.

Ao Professor Marcílio Dias de Carvalho, por ter-me despertado o interesse pelo Mestrado.

Ao Professor Wander Luiz Vasconcelos, meu orientador, por ter aceitado o desafio de orientar um assunto tão diferente do seu dia a dia, pela sua tranquilidade, boa vontade e disposição em todos os momentos.

Ao Evanildo Vieira dos Santos, bibliotecário do INPI, por sua ajuda valiosa na formatação e revisão ortográfica dessa Dissertação.

À Ligia Isabel Faquim Agostinho, da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais, por sua boa vontade e disposição em ajudar todas as vezes em que foi procurada

SUMÁRIO

	Lista de figuras	
	Lista de tabelas	
	Lista de siglas	
1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Objetivo do estudo	2
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1	Método Sol-Gel.....	3
2.1.1	Breve histórico do método	3
2.1.2	Principais patentes na área	5
2.1.3	Rotas do processo sol-gel	7
2.1.4	Exemplos de aplicação	10
2.2	Sistema de Patentes	12
2.2.1	Breve histórico	12
2.2.2	Conceitos básicos sobre patente	14
2.2.3	Tramitação do pedido de patente	15
2.2.4	Característica da patente	19
2.2.5	Informações contidas no documento de patente	20
2.2.5.1	Fonte de informação tecnológica	20
2.2.5.2	Outras vantagens do uso da informação obtida na patente	22
3	PUBICAÇÕES CIENTÍFICAS E PATENTES DEPOSITADAS	23

3.1	Publicações de Artigos em Revistas Especializadas	23
3.2	Patentes Depositadas nos Estados Unidos	26
4	METODOLOGIA	29
4.1	Metodologia para o Levantamento do Material Disponível na Área de Patente	29
4.1.1	No Brasil	30
4.1.2	Nos Estados Unidos	30
4.2	Metodologia para o Levantamento das Publicações do LMC Passíveis de Gerar Patente	31
5	DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS	34
5.1	Pedidos de Patentes Depositados no Brasil	34
5.1.1	Empresas que mais depositaram no Brasil.....	37
5.2	Patentes Concedidas nos Estados Unidos e Empresas Que Mais Depositaram	39
5.3	Levantamento das Publicações do LMC Passíveis de Gerar Pedidos de Patente	51
5.3.1	Levantamento das patentes	61
5.3.2	Decisão sobre depositar ou não a patente	65
5.3.3	Salvaguardas para a publicação de artigos	66
5.3.3.1	Salvaguardas de proteção	67
5.4	Depósito da Patente	69
5.4.1	O que deve constar de um pedido de patente?	69
5.5	Resultados	72

6	CONCLUSÕES	78
7	SUGESTÕES	80
7.1	Gerenciamento do Controle da Informação	80
7.1.1	Sigilo da informação	81
7.1.2	Depositar patentes	83
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
9	ANEXOS	112
9.1	Anexo I - Pedidos de Patentes Publicados No INPI sobre Sol-Gel	112
9.2	Anexo II - Exemplos de Folhas de Rosto de Patentes	115
9.3	Anexo III – Código para Identificação de Dados Bibliográficos (INID)	123
9.4	Anexo IV – Significado da Classificação Internacional	125
9.5	Anexo V – Formulário para Solicitação de Depósito de Patente	132

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 2.1	Seqüência do processo sol-gel	8
Figura 2.2	Tramitação do pedido de patente	18
Gráfico 5.1	Pedidos de patente sobre a tecnologia sol-gel publicados no Brasil, 1986 – 2002	37
Gráfico 5.2	Crescimento do patenteamento da tecnologia sol-gel nos Estados Unidos, 1790 – 2002	50
Gráfico 6.1	Quantidade de setores tecnológicos que se utilizam da rota sol-gel nos Estados Unidos, 1790 – 2002	73

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 3.1	Número de artigos publicados em periódicos internacionais	23
Tabela 3.2	Países com maior crescimento no número de artigos publicados	25
Tabela 3.3	Patentes solicitadas e concedidas ao Brasil e à Coréia do Sul nos Estados Unidos, 1980 – 2000	27
Tabela 5.1	Pedidos de patente depositados no Brasil relativo à rota sol-gel, 1986 – 2002	35
Tabela 5.2	Empresas que mais publicaram pedidos de patente no Brasil, 1986 – 2002	38
Tabela 5.3	Patentes americanas concedidas no período de 1976 a 1980	40
Tabela 5.4	Patentes americanas concedidas nos período de 1981 a 1985	41
Tabela 5.5	Patentes americanas concedidas no período de 1986 a 1990	43
Tabela 5.6	Patentes americanas concedidas no período de 1991 a 1995	45
Tabela 5.7	Patentes americanas concedidas no período de 1996 a 2002	48
Tabela 5.8	Áreas tecnológicas de publicação em sol-gel do LMC ...	51
Tabela 5.9	Resumo dos trabalhos analisados	60
Tabela 5.10	Depósito de patentes nacionais e estrangeiras da UFMG até 21/08/2003	74

Tabela 5.11	Publicações do LMC em relação aos pedidos de patente publicados	76
Quadro 5.1	Artigos na área de Biotecnologia	53
Quadro 5.2	Artigos na área de Híbridos	54
Quadro 5.3	Artigos na área de Membranas	55
Quadro 5.4	Artigos na área Nuclear	56
Quadro 5.5	Artigos na área de Processamento Sol-Gel	57
Quadro 5.6	Artigos na área de Recobrimentos	58
Quadro 5.7	Artigos na área de Vidro	59
Quadro 5.8	Artigos passíveis de gerar patente	63

LISTA DE SIGLAS

BCC	- Business Communications Company, Inc
CA	- Certificado de Adição
CUP	- Convenção da União de Paris
FAPEMIG	- Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais
INID	- Código para Identificação de Dados Bibliográficos
INPI	- Instituto Nacional da Propriedade Industrial
LMC / UFMG	- Laboratório de Materiais Cerâmicos da Universidade Federal de Minas Gerais
LPI	- Lei da Propriedade Industrial
MCT	- Ministério da Ciência e Tecnologia
MU	- Modelo de Utilidade
NUPLITEC	- Núcleo de Patenteamento e Licenciamento de Tecnologia
OMPI	- Organização Mundial da Propriedade Intelectual
PCT	- Patent Cooperation Treaty
PI	- Privilégio de Invenção
RPI	- Revista da Propriedade Industrial
SINPI	- Sistema Integrado de Propriedade Industrial
WIPO	- World Intellectual Property Organization

RESUMO

A tecnologia sol-gel tem sido muito utilizada na obtenção de materiais cerâmicos cujas propriedades químicas, elétricas, mecânicas, térmicas e outras, podem ser atingidas através do controle da estrutura e da porosidade no nível nanométrico. As vantagens dessa rota química – produto com alta pureza, baixa temperatura de fabricação, custo operacional reduzido - em comparação com os processos convencionais – produto frágil, temperatura de fabricação alta, custo operacional elevado - têm levado a um grande número de publicações em revistas especializadas o que tem, conseqüentemente, justificado o grande investimento pelas indústrias ávidas por garantir e manter seus mercados. Em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, todo esse investimento financeiro aplicado ao método sol-gel tem sido garantido através de depósitos de patentes, assegurando o monopólio da tecnologia por vários anos, sem a interferência de concorrentes. No Brasil, entretanto, o número elevado de publicações em revistas especializadas, na área do sol-gel, não é semelhante ao número de pedidos de patente, que é muito baixo.

O objetivo desse trabalho é em primeiro lugar fazer um levantamento do desenvolvimento da rota sol-gel no tocante à proteção industrial, tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos, além de um levantamento das publicações do Laboratório de Materiais Cerâmicos da Universidade Federal de Minas Gerais, que apresentam condições de gerar depósitos de pedidos de patente.

ABSTRACT

The sol-gel technology has been widely used to obtain ceramic materials whose chemical, electrical, mechanical, thermal properties among others can be obtained through the control of their structure and porosity. The advantages of these chemical routes –product of high purity, low processing temperature, reduced operational costs – in comparison with the conventional ones – fragile product, high processing temperature, high operational costs - have provided a great number of publications in specialized journals which have as a consequence, lead to investments by the industry anxious to obtain and maintain their market share. In developed countries such as the United States the financial investments applied to sol-gel method have been accompanied by the deposit of patents, which keep the monopoly during years without the interference of its competitors. In Brazil, however, the high number of publications in specialized journals in sol-gel technology is not followed by patents whose number is very small.

Therefore, the aim of this work is review the situation of sol-gel technology concerning the industrial property in Brazil and the United States, and, besides that, study the publications from Laboratório de Materiais Cerâmicos of the Universidade Federal de Minas Gerais that are able to be patentable.

1 INTRODUÇÃO

Os materiais são identificados por suas características físicas e/ou químicas, representadas por suas propriedades químicas, elétricas, mecânicas, térmicas e outras. Entretanto, as propriedades que influenciam boa parte das aplicações dos materiais cerâmicos, são aquelas diretamente ligadas às mudanças de temperatura, que afetam a estrutura interna do material. Convencionalmente, grande parte dos materiais cerâmicos é obtida através da conformação viscosa ou sinterização (KINGERY, 1976; DUCHEYNE et al., 1999).

A tecnologia sol-gel é considerada uma rota de síntese química adequada para o processamento de materiais cerâmicos a baixa temperatura, permitindo o controle da estrutura do material no nível nanométrico. De uma forma geral, o método se baseia nas reações de hidrólise e condensação, secagem e aquecimento, para uma posterior densificação do produto final obtido. Como resultado, o produto cerâmico gerado apresenta elevada homogeneidade, baixo nível de impurezas, temperatura de fabricação e custos operacionais baixos (CROOK, 2001; PARKHILL et al., 2001).

Extensa bibliografia a respeito desse processo de obtenção de produtos cerâmicos tem sido disponibilizada em revistas científicas, de âmbito nacional e internacional e em anais de congressos ou seminários.

Os produtos advindos dessa rota de processamento, tendo em vista seu grande interesse tecnológico e mercadológico, têm sido protegidos e disponibilizados através de grande número de patentes geradas nos Centros de Pesquisas, Universidades e Empresas Privadas / Públicas, em nível nacional e internacional, permitindo o retorno financeiro aplicado nessas pesquisas.

A motivação para esse trabalho veio da constatação da importância da tecnologia sol-gel na obtenção desses materiais cerâmicos, com características únicas, cada vez mais

requisitadas nas mais variadas áreas tecnológicas. Um outro fator também bastante importante, nessa motivação, é a confirmação de que todo esse avanço tecnológico, principalmente nos países desenvolvidos, recebe dois tipos de proteção: um, na área de propriedade intelectual (como direito autoral), quando é feita a publicação em revistas técnicas especializadas; e o outro, na área de propriedade industrial, quando se deposita o pedido de patente, garantindo a titularidade da patente e o retorno financeiro no caso de ocorrer sua exploração comercial.

1.1 Objetivo do Estudo

Baseado na importância da tecnologia sol-gel para a obtenção de materiais cerâmicos, tanto do ponto de vista científico, quanto da necessidade da proteção na área da propriedade industrial do conhecimento gerado, bem como, do investimento aplicado nas pesquisas, objetivando-se garantir os direitos das empresas / universidades / centros de pesquisa, e, particularmente, no caso do Laboratório de Materiais Cerâmicos da UFMG, procura-se nessa dissertação:

Objetivo Geral:

- a) Fazer um levantamento do desenvolvimento da tecnologia sol-gel, empregando como parâmetro de comparação, o depósito de pedidos de patente no Brasil e nos Estados Unidos.

Objetivos Específicos:

- a) Apresentar o cenário atual do LMC comparando sua produção científica e seu nível de proteção do conhecimento gerado, na área de propriedade industrial.
- b) Separar, analisar e sugerir, entre as publicações do LMC / UFMG, referentes a tecnologia sol-gel, aquelas que, segundo o que foi definido pela Lei de Propriedade Industrial em vigor, Lei nº 9.279 de 14/05/1996, são passíveis de gerar depósitos de pedidos de patente.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O assunto a ser desenvolvido nessa dissertação envolve duas áreas distintas: a rota química denominada sol-gel e sua proteção na área da propriedade industrial, mais propriamente, patentes. Por isso, a revisão bibliográfica será dividida em duas partes: a primeira, diz respeito ao método sol-gel, discorrendo desde seu histórico, até sua utilização. A outra, referente a patentes, descreve os conceitos básicos sobre a propriedade industrial.

2.1 Método Sol-Gel

2.1.1 Breve histórico do método

Materiais cerâmicos apresentando geometria pré-definida são bastante requisitados em várias áreas tecnológicas. Tradicionalmente, as cerâmicas, vidros e similares são obtidos através de várias rotas, entre elas, a moldagem de pós-cerâmicos. Esses processos, no entanto, apresentam várias desvantagens, entre elas a utilização de temperaturas elevadas, da ordem de 2000°C ou mais, dependendo do material, que acarretam muitos problemas, como por exemplo, o elevado consumo de energia, a falta de homogeneidade do produto (que leva a um produto final frágil), longa duração do processo, formação de defeitos, necessidade, algumas vezes, de pós-tratamentos e outros (JANUARY, 1984; VAN DE LEEST, 2000).

Com a finalidade de solucionar parte dos problemas descritos anteriormente, tem sido estudada a tecnologia “sol-gel”, que permite a obtenção de materiais cerâmicos, apresentando vantagens, em relação à tecnologia convencional, tais como: possibilidade de obtenção de peças monolíticas com características próximas da desejada; obtenção de géis com porosidade controlada, em escala nanométrica; pureza química e flexibilidade na seleção da composição; baixa temperatura de fabricação; além de custo final baixo (HENCH & VASCONCELOS, 1990; KIRKBIR &

RAYCHAUDHURI, 1995; VASCONCELOS, 1998; GANGULI et al., 2000; CORDONCILLLO et al.,2000; NARULA et al., 2001; FARIAS, 2001).

Essa rota foi empregada pela primeira vez em 1845 quando M. Ebelman, observou a reação lenta do tetraetil- ortossilicato (TEOS) na obtenção de vidro. Somente em 1943 foi concedida a primeira patente na área de sol-gel (patente DE 736.411) à empresa alemã Jenaer Glaswer Schott & Gen. para filme de silicato formado por imersão. Entretanto, só depois de 1960 surgiram no mercado as primeiras aplicações para os produtos do sol-gel, através dos revestimentos para espelhos retrovisores e anti-reflexivos, assim como, para aplicações na área de arquitetura, que têm sido amplamente comercializados (VASCONCELOS, 2001(a); HUANG, 2002).

Desde então, essa tecnologia não deixou de ser pesquisada e aperfeiçoada, a ponto do investimento global para os produtos derivados da tecnologia sol-gel em 2001 chegar à cifra de 712 milhões de dólares, com a previsão de ser atingido o valor de 936 milhões de dólares no ano de 2006. Apenas nos Estados Unidos o investimento nessa tecnologia atingiu o patamar de 202,5 milhões de dólares em 2001, com a expectativa de chegar a 320 milhões de dólares em 2006, segundo dados da empresa Business Communications Company, Inc., em maio de 2002 (BCC, 2002).

De uma forma geral, o processo sol-gel envolve a produção de uma suspensão de um sólido em líquido (sol), seguida da remoção do líquido e, finalmente a densificação do sólido. A solução desejada (sol) – que, é formada de partículas sólidas, com um diâmetro de poucas dezenas ou centenas de nanômetros, suspensas em uma fase líquida - consiste de: a) composto formador de cerâmica ou precursor, b) solventes e, c) catalisadores. Esta solução é misturada e colocada para reagir. Em seguida, ocorrem reações de hidrólise e condensação, fazendo com que as partículas sólidas formem uma nova fase (gel), na qual um sólido macromolecular está imerso em uma fase líquida. Segue-se uma etapa de secagem do gel, onde a fase líquida é removida dos poros. Finalmente, o produto final é densificado na forma sólida (YOLDAS, 1976; KIRKBIR & RAYCHAUDHURI, 1995; FITZGERALD et al., 2001).

2.1.2 Principais patentes na área

Tendo em vista a grande versatilidade da rota sol-gel, as empresas / universidades / centros de pesquisa detentoras dessa tecnologia têm se utilizado da propriedade industrial para, simultaneamente, garantir seus direitos na área de patente e manter a tranqüilidade tecnológica, tanto para o prosseguimento das pesquisas quanto do investimento aplicado, sem a interferência de terceiros. O interesse nessa proteção é refletido através das inúmeras patentes depositadas e concedidas desde os anos 40. Apenas como exemplos, foram escolhidas aleatoriamente as patentes abaixo, como representativas de cada década:

a) DE 736.411

Depositante: Jenaer Glaswerk Schott & Gen. In Jena.

Depósito: 28/05/1939.

Concessão: 06/05/1943.

Título: Verfahren zur Änderung des Reflexionsvermögens optischer Gläser.

De acordo com Donglu Shi (2002), esta foi a primeira patente concedida na área de sol-gel e se refere a um processo de formação de filmes de silicato obtido através de *dip-coating*.

b) US 3.640.093.

Depositante: Owens-Illinois, Inc.

Inventores: Leon Levene e Ian M. Thomas.

Depósito: 22/07/1969.

Concessão: 08/02/1972.

Título: Process of converting metalorganic compounds and high purity products obtained therefrom.

Essa patente se refere a um processo de conversão de compostos metalorgânicos e produtos obtidos com elevada pureza. Nessa patente o produto é obtido através da hidrólise de alcóxidos de silício empregando uma quantidade de água menor que a

estequiométrica para efetuar a hidrólise parcial. O produto parcialmente hidrolisado é reagido com um alcóxido metálico e/ou um sal metálico na presença de uma quantidade de água suficiente para iniciar a formação de uma solução clarificada que, em seguida se transforma em gel. O passo seguinte é o aquecimento do gel até a remoção completa do material orgânico líquido da estrutura do gel.

c) US 4.225.635.

Depositante: Westinghouse Electric Corp.

Inventor: Bulent E. Yoldas.

Depósito: 02/03/1979.

Concessão: 30/09/1980.

Título: Method for applying reacted boron oxide layer to vitreous silica substrate.

Essa patente por sua vez se refere a um processo de preparação e uso de um alcóxido de boro/alcóxido de silício através da tecnologia sol-gel para o revestimento de substrato de sílica vítrea (BANEY, 1983).

d) US 6.171.986 B1

Depositante: US Biomaterials Corp.

Inventores: Zhong, Jipin; Greenspan, C. David.

Depósito: 13/01/1998.

Concessão: 09/01/2001.

Título: Bioactive sol-gel compositions and method.

Esta patente descreve um processo para obtenção de vidro bioativo empregado em implante de ossos que é preparado através de uma mistura reacional (sol) capaz de formar um gel, envelhecimento da mistura reacional, secagem do gel obtido da mistura reacional e aquecimento do gel até próximo ao equilíbrio.

e) EP 1.132.359 A1

Depositante: Vlaamse Instelling Voor Technologisch Onderzoek

Inventores: Van de Leest, René; Luyten, Jan.

Depósito: 07/03/2000

Título: Sol-Gel Modified Gel Casting of Ceramic Powders.

Essa patente compreende um método para manufatura de um produto cerâmico através das seguintes etapas: preparação de uma dispersão de pó cerâmico em uma solução ácida aquosa; adição de uma quantidade suficiente de um componente sol-gel à dita dispersão até a coagulação da dispersão; etapa de gelificação e finalmente, secagem.

2.1.3 Rotas do processo sol-gel

De acordo com vários autores, entre eles HENCH (1990), LIMA et al. (1998) e MEZA (1999) o ponto básico do processo sol-gel é que ele se baseia em duas rotas de fabricação. A primeira, conhecida como coloidal ou líquida se caracteriza pelo fato da etapa de gelação ocorrer a partir de uma suspensão coloidal, gerando uma estrutura de partículas de dimensões submicrométricas. A segunda rota é designada polimérica ou via alcóxido, sendo que a etapa de gelação ocorre a partir de reações de hidrólise e condensação do precursor alcóxido em meio aquoso, produzindo um material com partículas nanométricas.

Cada uma dessas rotas apresenta particularidades que influenciam diretamente no produto final. LIMA et al. (1998) ressalta que na rota coloidal os fatores de processo mais importantes são o pH, a temperatura, o tempo de envelhecimento e a natureza dos ânions presentes na solução, pois são determinantes no grau de homogeneidade dos géis preparados. Conforme o entendimento de LIVAGE (1993) e LIMA et al. (1998) a rota coloidal apresenta vantagens e desvantagens. A vantagem fica por conta do baixo custo dos reagentes, bem como, da facilidade de manuseio dos precursores inorgânicos. A desvantagem apontada por esses autores, deve-se em virtude da complexidade do controle dos parâmetros operacionais, dificultando a obtenção de precursores mais homogêneos. A rota polimérica, por sua vez, é a mais versátil, de acordo com as explicações apresentadas por vários autores, entre eles, CORRIU e LECLERQ (1996), LIMA et al. (1998) e ALFAYA e KUBOTA (2002), por apresentar

uma maior facilidade de controle na etapa de gelação. A escolha da rota a ser empregada, portanto, vai depender de uma série de fatores, desde o grau de homogeneidade dos precursores, intermediários e temperatura para a obtenção da cerâmica (LIMA et al., 1998).

Muito embora essas rotas apresentem detalhes específicos (pH, tipo e concentração do precursor, temperatura, entre outros), elas apresentam, de forma geral, as mesmas etapas de processo, conforme mostrado na FIG. 2.1 e comentadas a seguir:

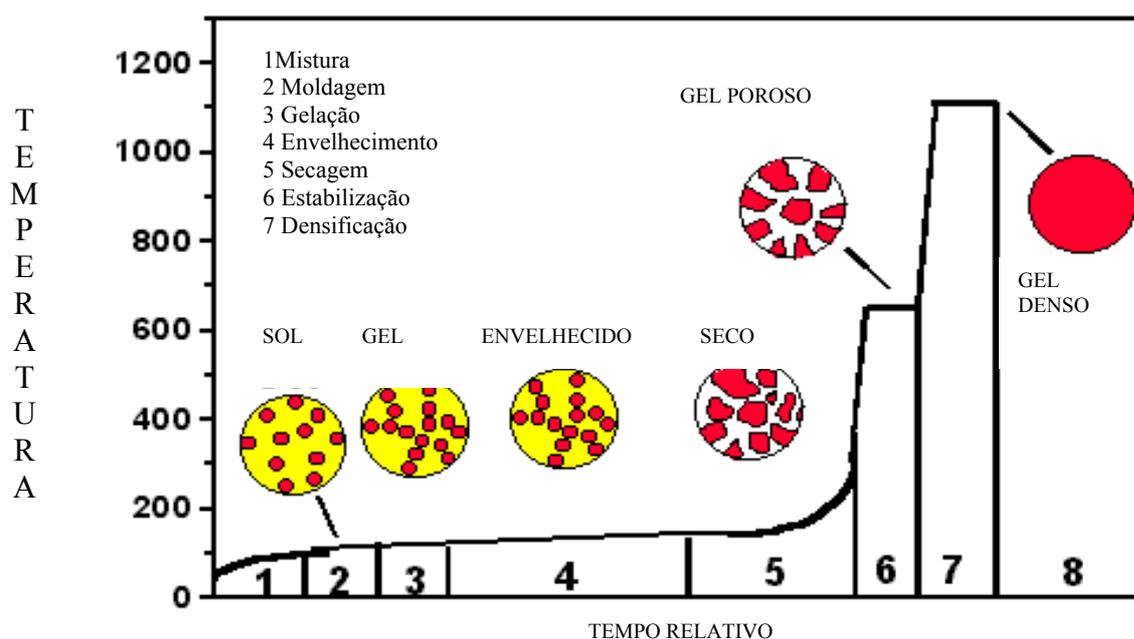


FIGURA 2.1 - Seqüência do processo sol-gel

† FONTE – Traduzido de Sol-Gel Glass (www.optoweb.fis.uniroma2).

A etapa inicial do processo sol-gel é a mistura dos constituintes formadores do sol, ou seja, os precursores, meio aquoso, catalisadores e solventes. Adotando-se a rota coloidal, o sol é obtido através de partículas coloidais em meio líquido, controlando-se o pH de modo a levar a precipitação de sais inorgânicos. Na rota polimérica, contudo, o sol é obtido pela reação do alcóxido em meio aquoso em presença de um solvente, geralmente álcool de cadeia curta, uma vez que o alcóxido e a água são imiscíveis

(CORRIU et al., 1996; JONES et al., 1988; LIMA et al., 1998; HÜSING et al., 1998; DEAN-MO et al., 2001).

Considerando que a viscosidade do sol obtido é muito baixa, ele pode ser vazado em moldes, deixando-o reagir. Essa é outra vantagem do sol-gel, pois permite a obtenção da cerâmica na forma definitiva a partir das primeiras etapas de fabricação.

À medida que as partículas coloidais vão crescendo (rota coloidal) ou as cadeias poliméricas vão interagindo (rota polimérica), o sol vai se transformando em uma estrutura tridimensional sólida envolta em uma fase líquida, cujos poros são preenchidos geralmente com água. Essa estrutura é conhecida como gel. De acordo com a rota empregada, o gel é denominado “gel coloidal” ou “gel polimérico”. No decorrer da etapa de gelação, ocorrem diversas contrações espontâneas (sinérese), que levam à liberação dos líquidos presos nos poros do gel.

Durante a etapa de transformação do sol em gel, ocorrem as três reações básicas de hidrólise (1) e condensação (2 e 3) mostradas abaixo (DAVE et al., 1994; HÜSING et al., 1998; LENZA et al., 2001 (a); MAURITZ, 2001):



Segundo as explicações de HENCH et al., 1990, IAMAMOTO et al., 2000, LENZA et al. 2001 (a) e MAURITZ, 2001, tanto a estrutura quanto as propriedades finais do produto desejado são diretamente afetadas pela velocidade das reações de hidrólise e condensação. Essas reações, todavia, dependem de vários fatores, entre eles, o pH, o tempo e a temperatura de reação, a concentração dos reagentes, a natureza e concentração do catalisador, a relação molar entre água/precursor, a temperatura e o tempo de envelhecimento e a secagem. Contudo, os parâmetros mais importantes são

o pH, a natureza e a concentração do catalisador e a razão molar entre a água/precursor.

A etapa seguinte é denominada envelhecimento. Nessa etapa, enquanto os poros do gel contiverem solventes, ele será impedido de secar e, conseqüentemente, suas propriedades e estrutura se transformam continuamente.

O gel envelhecido segue para a etapa de secagem onde o solvente é totalmente removido dos poros. Essa remoção pode ser efetuada por dois processos: a) empregando uma simples evaporação à temperatura ambiente, levando à obtenção de um produto denominado xerogel que, por sua vez, apresenta poros relativamente pequenos; b) adotando-se condições de transformações hipercríticas, chega-se ao aerogel que apresenta poros maiores. Tanto o xerogel quanto o aerogel são corpos bastante porosos e conseqüentemente, apresentam uma elevada área superficial (KIRKBIR et al., 1995; COSTA et al., 1999; ALIÉ et al., 2001; WAGH et al., 2002).

Finalmente, o gel seco é levado à densificação, através de um tratamento térmico, geralmente na faixa de 800°C a 1200°C, dependendo da composição química do gel e das condições prévias de cada etapa do processo para obter-se um produto cerâmico compacto (YOLDAS, 1976; BANEY, 1983; KIRKBIR et al., 1995; YOON et al., 2001).

2.1.4 Exemplos de aplicações

Devido às vantagens introduzidas pela tecnologia sol-gel, tem sido possível a obtenção de produtos cujas propriedades mecânicas, ópticas, térmicas e outras, permitem sua utilização em diferentes segmentos tecnológicos. Apenas a título de ilustração, citaremos algumas aplicações abaixo.

Durante a etapa de secagem, dependendo das condições empregadas, são obtidos o aerogel ou o xerogel. Ambos apresentam uma grande porosidade e, conseqüentemente,

elevada área superficial, permitindo que sejam empregados como isolantes térmicos, adsorventes, suportes catalíticos, filtros, etc. (CORRIU et al., 1996; HÜSING et al., 1998; ALIÉ et al., 2001).

De acordo com SANTOS e VASCONCELOS (1996, 1997), uma das áreas que também tem se aproveitado da tecnologia sol-gel é a nuclear. Pode-se citar como um dos subprodutos desses processos nucleares os rejeitos radioativos, que além de degradarem o meio ambiente, são extremamente prejudiciais à saúde. Várias soluções têm sido apresentadas e uma delas são os vidros obtidos via sol-gel cujas propriedades permitem a contenção desse rejeito.

Um outro exemplo para a aplicação dos produtos obtidos via rota sol-gel são as membranas cerâmicas, largamente empregadas em indústrias químicas, farmacêuticas e tantas outras, de acordo com LIMA et al. 1998.

Moléculas biológicas como proteínas, biopolímeros e enzimas, incluindo antibióticos e hemoglobinas, têm sido encapsuladas em matrizes inorgânicas, entre elas vidros bioativos obtidos via sol-gel. Esses materiais, conhecidos como *biomateriais*, têm encontrado aplicações na área médica, como enxerto ósseo, por apresentar boa osteogênese (processo de formação do osso), osteocondução (processo de formação da matriz óssea em um substrato), na liberação de medicamentos, como no caso de antibióticos e analgésicos para reduzir a incidência de infecção, na liberação de antiinflamatórios no sentido de controlar o processo inflamatório no caso de enxertos ósseos e muitos outros (ZHONG et al., 2001; DUCHEYNE et al., 2001; DEAN-MO et al., 2001).

Um último exemplo fica a cargo dos recobrimentos, obtidos pela deposição de filmes, utilizando o processo sol-gel, permitindo a obtenção de material cerâmico com elevada homogeneidade e forte aderência ao substrato (SCARLETTE, 2000; SOUCEK et al., 2000; VASCONCELOS e VASCONCELOS, 2002 (b)).

2.2 Sistema de patente

2.2.1 Breve histórico

Os primeiros registros de patente de que se tem notícia foram concedidos em Veneza, aos fabricantes de vidros e espelhos, sendo que a primeira patente de invenção foi concedida em 1421, na cidade de Florença, Itália. Em 19 de março de 1474 surgiu em Veneza a primeira lei de patentes, que já estabelecia os princípios básicos como novidade, aplicação industrial, licença de exploração, sanção por infração de patente e salvaguarda dos interesses do Estado. Cerca de duzentos anos depois, em 1623, foi implantado, na Inglaterra, o Estatuto dos Monopólios, que aproveitando-se da revolução industrial que surgia, teve seu crescimento estabelecido. É justamente nesse Estatuto dos Monopólios que o moderno sistema de patentes encontra-se baseado (JORDA, 1995; SOARES, 1998; INPI, 2000).

No Brasil, o sistema de patentes surgiu em 28 de abril de 1809, quando o Príncipe Regente D. João VI assinou o Alvará que tinha por objetivos *fomentar a agricultura, animar o comércio, adiantar a navegação*. Nesse Alvará já estava previsto o direito de exclusividade do inventor, duração do privilégio por quatorze anos, e, no final deste, o direito da fabricação sem exclusividade por toda a sociedade, bem como, a obrigação da fabricação do produto. Entretanto, a primeira Lei de Patentes brasileira foi instituída em 28 de agosto de 1830 e já concedia a proteção para uma descoberta, uma invenção ou até um aperfeiçoamento e, da mesma forma, ao introdutor de uma indústria estrangeira pelo prazo de até vinte anos (ALVARÁ, 1809; SOARES, 1998; INPI, 2000.).

Os primeiros passos para um acordo multilateral no sistema de patentes foram iniciados em 1873 em uma conferência internacional realizada em Viena, resultando finalmente no ano de 1883 na União Internacional para a Proteção da Propriedade Industrial, conhecida como Convenção da União de Paris - CUP. Foram 14 países signatários dessa convenção, estando o Brasil entre eles. Em 1974 a WIPO – *World*

*Intellectual Property Organization*¹ tornou-se a agência especializada das Nações Unidas para administrar a propriedade intelectual. Atualmente, 179 países fazem parte da WIPO (SOARES, 1998; WIPO, 2003).

O sistema tradicional de patentes exige que o depósito do pedido de patente seja feito em cada um dos países em que se deseja a proteção, considerando que a patente só tem validade no país em que é solicitada. Para solucionar este problema, foi assinado em junho de 1970 o Tratado de Cooperação em matéria de Patente, mais conhecido por sua sigla PCT. Este tratado, que passou a vigorar em 24/01/78 começou de fato a funcionar somente em 1º de junho do ano seguinte com um grupo de 18 Estados contratantes. Em 15 de abril de 2003 faziam parte do PCT ao todo, 120 Estados (PCT, 2002; OMPI, 2003).

O principal objetivo do PCT é facilitar e tornar o mais eficiente possível o depósito do pedido de patente nos vários Estados contratantes. Antes de seu advento, a única forma de obter a proteção em vários países consistia na apresentação separada do pedido de patente em cada um desses países. O PCT permite que o pedido de patente seja depositado em um único país (receptor), em um único idioma, estendendo seu efeito para cada um dos países pretendidos, bastando tão somente que estes sejam designados pelo depositante. Cabe ressaltar, entretanto, que em cada país designado, o pedido de patente passa pela fase nacional de tramitação, podendo ganhar ou não a patente nesse país (PCT, 2002).

¹ Em português é OMPI, Organização Mundial da Propriedade Industrial

2.2.2 Conceitos básicos sobre patente

A patente no seu conceito geral é um documento concedido pelo Governo que garante ao seu titular, a propriedade e o uso exclusivo de sua invenção, por um período determinado. Em contrapartida, o inventor é obrigado a descrever claramente o objetivo de sua invenção, permitindo a livre utilização do objeto de sua proteção, após o término do prazo do monopólio, que varia de acordo com a legislação de cada país. No Brasil, os direitos e deveres do inventor são regulados pela Lei de Propriedade Industrial – LPI, Lei nº 9.279 de 14/05/1996.

O território de proteção da patente, de acordo com o estipulado pela CUP, tem sua validade dentro dos limites territoriais do País que a concede, conhecido como princípio da territorialidade (CUP, 1883; INPI, 1995).

A patente pode ser apresentada em duas naturezas: o *privilégio de invenção* (PI) ou *modelo de utilidade* (MU). Entende-se como Privilégio de Invenção (PI) uma concepção que resulta do exercício da capacidade de criação humana que signifique uma solução para um problema técnico dentro de um determinado campo tecnológico. Sua validade se estende a vinte anos a contar da data do seu depósito. O Modelo de Utilidade (MU), por sua vez, se refere a uma disposição de objeto de uso prático ou parte dele, que atinja uma melhoria funcional no seu uso ou fabricação. Sua validade é de quinze anos, também a contar da sua data de depósito. É importante frisar, que após o prazo de validade de uma patente (PI ou MU), seu conteúdo cai imediatamente no universo do domínio público, não podendo ter seu prazo prorrogado ou estendido.

A LPI em vigor permite ao depositante de uma patente de invenção (PI) requerer uma outra forma de proteção, o certificado de adição (CA), objetivando a proteção de um aperfeiçoamento ou desenvolvimento introduzido no objeto da invenção, mesmo que destituído de atividade inventiva e, desde que a matéria se inclua no mesmo conceito inventivo. O CA, por ser um acessório da patente original, tem o mesmo prazo de vigência e acompanha a patente para todos os efeitos legais.

O artigo 8º da LPI determina que para que uma patente seja concedida, é imprescindível que sejam observados os seguintes pré-requisitos: novidade (*quando não está compreendida pelo estado da técnica – artigo 11º*), atividade inventiva (*quando para um técnico no assunto não decorra de maneira evidente ou óbvia do estado da técnica – artigo 13º*) e utilização industrial (*quando possa ser utilizada ou produzida em qualquer tipo de indústria – artigo 15º*).

Um outro aspecto imprescindível à concessão de uma patente é aquele conhecido como “suficiência descritiva”, amparado pelo artigo 24º da LPI, ou seja, o objeto do pedido deve estar detalhadamente descrito, em termos que permitam sua reprodução por um técnico no assunto.

2.2.3 Tramitação do pedido de patente

As várias etapas da tramitação do pedido de patente até sua concessão são mostradas na FIG. 2.2 e comentadas a seguir.

De acordo com o disposto na LPI, imediatamente após o depósito do pedido de patente no Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, segue-se um período de sigilo de 18 meses, após o qual, o objeto é tornado público com sua publicação na Revista de Propriedade Industrial – RPI². Este período de sigilo, entretanto, pode ser antecipado pelo próprio depositante, através de uma solicitação de publicação antecipada. Observa-se que esse é um direito que deve ser exercido com sabedoria sob pena de tornar pública uma tecnologia ainda sob sigilo e ainda passível de gerar novos aperfeiçoamentos sem o conhecimento dos concorrentes. Essa publicação antecipada, ao contrário do que se pensa, não agiliza a tramitação do pedido.

² RPI – Revista de Propriedade Industrial, órgão de divulgação oficial do INPI nas áreas de marcas, patentes, averbação de contrato de transferência de tecnologia e registro de software, com publicação semanal.

Esse período de sigilo não é simplesmente um tempo em que o pedido depositado fica “dormindo” ele permite que, durante esses dezoito meses, o depositante aperfeiçoe certos detalhes que, poderão gerar novas patentes fechando assim o círculo inventivo antes que a sociedade tome conhecimento do objeto da patente e, também possa aperfeiçoá-lo. Além disso, o depositante pode aproveitar o benefício concedido pelo PCT aos países signatários para depositar seus pedidos de patente em qualquer um dos Estados contratantes no período de um ano a contar do depósito mais antigo.

Publicado o pedido de patente na RPI, e até o final do exame técnico a sociedade pode manifestar-se a respeito da matéria reivindicada, através da apresentação de qualquer documentação e informações que possam subsidiar o exame técnico.

Para que o pedido de patente seja transformado em patente, a LPI determina que seja feito um exame técnico, onde será verificado se o objeto requerido apresenta as condições de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial. Esta solicitação de exame técnico deve ser efetuada no prazo de 36 meses pelo próprio depositante ou qualquer outro interessado. Durante este exame será feita uma busca em todo o estado da técnica, no nível nacional e internacional, ou seja, em tudo aquilo tornado acessível ao público antes da data de depósito do pedido de patente, por descrição escrita ou oral, por uso ou qualquer outro meio, no Brasil ou no exterior.

Concluído este exame técnico, o INPI emitirá um relatório de busca e um parecer relativo a patenteabilidade do pedido (deferindo ou indeferindo) ou, se for encontrada alguma incorreção, será formulada uma exigência técnica ou até um parecer de ciência ao interessado. A decisão expressa nesse parecer técnico (deferimento, indeferimento ou exigência/ciência) será publicada na RPI. A partir da publicação do parecer de exigência ou de ciência, abre-se um prazo de 90 dias para o depositante se manifestar a respeito das razões do parecer técnico (INPI, 2002)³.

³ **Parecer de exigência ocorre quando não é encontrada nenhuma anterioridade técnica mas, o pedido encontra-se inadequadamente formulado. Parecer de ciência, é um parecer desfavorável pois foi encontrada uma anterioridade técnica. Indeferimento, ocorre quando o depositante não se manifesta a respeito do parecer de ciência.**

Após a publicação do deferimento do pedido de patente, e respectivo pagamento da taxa de sua expedição, será concedida a Carta Patente. Esta permite ao inventor / autor ou pessoas cujos direitos derivem do mesmo, excluir terceiros (sem sua prévia autorização), de fabricar, comercializar, importar, usar, vender, etc, durante seu prazo de validade. Com o término dessa validade, o conteúdo da patente passa a fazer parte do que é conhecido como domínio público, possibilitando a sociedade usá-lo livremente.

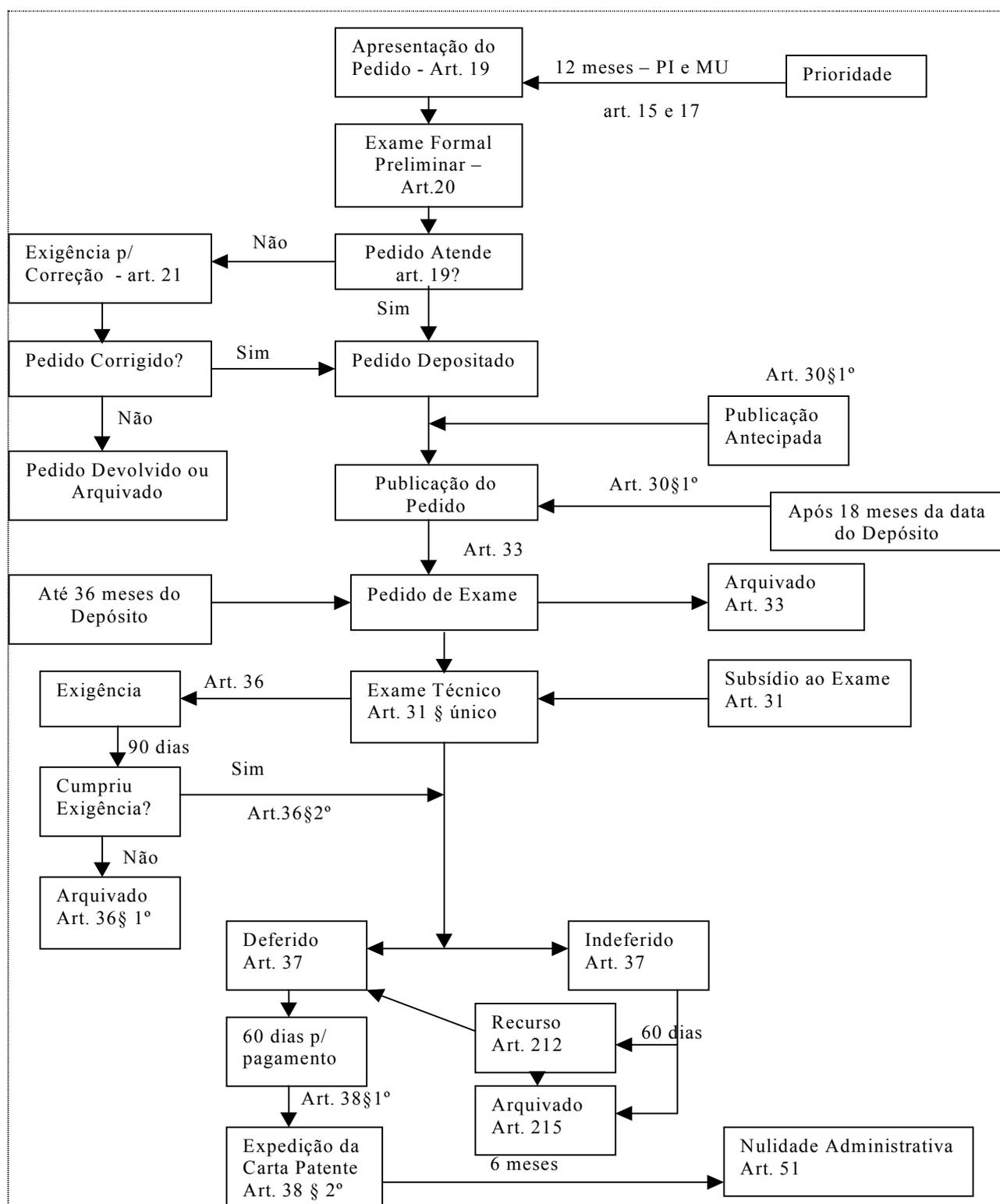


FIGURA 2.2 Tramitação do pedido de patente

FONTE: INPI (www.inpi.gov.br)

2.2.4 Características da patente

Uma das vantagens do documento de patente reside no fato da relativa facilidade de sua leitura e compreensão. Tendo em vista a existência de leis nacionais e recomendações da Organização Mundial da Propriedade Intelectual – OMPI, a patente apresenta uma estrutura básica uniforme. Essa formatação uniforme permite que patentes de diversas origens (japonesas, alemãs, americanas, brasileiras, etc) possam ser facilmente comparadas e entendidas (MACEDO e BARBOSA, 2000).

Basicamente, o documento de patente apresenta as seguintes características (INPI, 1995; LPI, 1996).

- **Folha de rosto** – Onde são encontrados os dados bibliográficos essenciais, tais como: classificação internacional; dados do inventor e do depositante; título da patente/pedido; número da patente/pedido; data do seu depósito e de sua publicação; um breve resumo da invenção e, finalmente, o procurador. Além disso, pode-se confirmar também, a data da prioridade (data do depósito no país de origem, país de prioridade, número do depósito) de pedidos estrangeiros que foram depositados, por exemplo, no Brasil, conforme exemplificado no Anexo II, onde constam as cópias das folhas de rosto de algumas patentes. Todas essas informações estão representadas através dos Códigos para Identificação de Dados Bibliográficos – INID (*Internationally Agreed Numbers for Identification of Bibliographic Data on Patent Document*), internacionalmente empregados e que estão apresentado no Anexo III (INPI, 1995; MACEDO e BARBOSA, 2000).
- **Relatório descritivo** – Apresenta uma descrição detalhada da matéria reivindicada, citando os problemas existentes, a solução proposta e demonstra sua aplicação industrial através da descrição da melhor forma de realizar a invenção.
- **Reivindicações** – O artigo 25 da LPI determina que as “reivindicações devem ser fundamentadas no relatório descritivo, caracterizando as particularidades do pedido e definindo, de modo claro e preciso, a matéria objeto da proteção”. Para alcançar este

objetivo, em nível internacional, foi instituída uma maneira de reivindicar. Essa maneira envolve tantos “os aspectos substantivos (delimitação da matéria a ser protegida, conexão entre o relatório descritivo e reivindicações, clareza e precisão) quanto aspectos formais (categorias das reivindicações, quantidade e numeração das reivindicações, estrutura e conteúdo formal das reivindicações e tipos de reivindicações)”.

- *Desenhos* – Conforme o caso, podem ser apresentados desenhos ou fluxograma do processo pleiteado.
- *Resumo da patente* – É uma descrição sucinta da matéria, permitindo uma visualização rápida do problema apresentado no estado da técnica e da solução proposta.

Cabe observar, que em todos os países signatários do PCT, as patentes apresentam as *mesmas* características mencionadas acima, ou seja, a mesma forma de descrição da invenção, quadro reivindicatório, desenhos/fluxograma e resumo.

2.2.5 Informações contidas no documento de patente

2.2.5.1 Fonte de informação tecnológica

De acordo com a opinião de CHAMAS et al. (1998), no desenvolvimento de um trabalho técnico, na execução de um projeto ou mesmo na redação de uma tese ou dissertação, convencionalmente as fontes de consulta se restringem a livros, periódicos, artigos e, muito raramente, a documentação de patentes. Essa opinião é facilmente confirmada, por exemplo, analisando-se o *Journal of Non-Crystalline Solids*, volume 273 de 1º de agosto de 2000. Nesse periódico, dos 48 trabalhos publicados, apenas três citaram a patente como fonte de pesquisa ou, dito de outra forma, das 932 referências empregadas na confecção desses trabalhos, apenas três foram patentes.

De acordo com a OMPI, o uso de patentes como fonte de informação não tem similar. É suficiente considerar que aproximadamente 70% de toda tecnologia descrita na documentação de patente jamais será divulgada por outro meio. A título de ilustração, o Banco de Patentes do INPI possui em seu acervo cerca de 20 milhões de documentos. Pois bem, de todo esse acervo, aproximadamente 14 milhões de documentos, não serão disponibilizados em outra forma que não a patente. Um agravante é que nessa quantidade de documentos não disponibilizados, encontram-se documentos nacionais e internacionais marcadamente, de todos os países desenvolvidos detentores das mais avançadas tecnologias que cobrem todas as áreas do conhecimento humano.

Anualmente, surgem 800 mil novas patentes em todo o mundo. O Banco de Patentes do INPI recebe cerca de 500 mil cópias de documentos por ano, contendo as descrições das mais avançadas tecnologias que surgem. É um dos maiores da América Latina, contendo cerca de 20 milhões de documentos de patentes nacionais e estrangeiras nas diferentes áreas do conhecimento humano (INSTITUCIONAL, 2001).

Observa-se que quando a informação contida em patente é publicada por outros meios, tais como: livros, periódicos científicos, monografias, etc., tal publicação vem a ocorrer vários anos após a publicação da patente. Como exemplo, citamos o caso da invenção dos catalisadores de polimerização de Ziegler-Natta, cuja patente foi publicada em 1953 e, somente sete anos mais tarde, em 1960, foi notificada através de outra forma de literatura (MACEDO e BARBOSA, 2000).

Muito além do aspecto da rapidez com que a informação tecnológica é publicada através da documentação de patente (em média, 18 meses do depósito do pedido), é extremamente significativo constatar que a descrição técnica contida neste documento é uma das mais completas, sob o ponto de vista da informação tecnológica. Isto acontece, pois o documento de patente deve indicar o estado da técnica anterior à matéria que está sendo protegida; deve detalhar o mais claro possível a invenção ou aperfeiçoamento introduzido; deve citar sempre as vantagens da invenção, sua utilização e a melhor forma de aplicação no setor produtivo, de modo que um técnico no assunto tenha condições de reproduzi-lo (A.N. 127, 1997).

O documento de patente descreve a informação mais recente a respeito de um estágio tecnológico específico. Ainda mais, a matéria definida em seu quadro reivindicatório permite uma clara e rápida distinção entre o estado da técnica e o que é considerado novo. Esta linha de separação entre o já conhecido e o aperfeiçoamento introduzido é feita através da clássica expressão “caracterizado por” (A.N. 127, 1997).

2.2.5.2 Outras vantagens do uso da informação obtida na patente

Empregando-se a informação tecnológica contida no documento de patente, pode-se obter, entre outros (INPI, 1995; CARMO et al., 1999; GIANNINI et al., 2000; PRADO et al., 2000):

- Identificação do estado da técnica, evitando-se uma mera repetição de esforços e pesquisas já realizadas anteriormente e, muitas vezes, já pertencentes ao domínio público, não trazendo nenhum retorno quer financeiro quer tecnológico ao pesquisador ou a sua instituição / empresa;
- Identificação de tendências tecnológicas, novos desenvolvimentos e a possível identificação de atividades industriais futuras antes que seus efeitos venham a se refletir no mercado em relação a determinada tecnologia;
- Identificação de empresas atuantes em determinado setor tecnológico, que poderão se constituir em futuros parceiros, licenciados, consultores, concorrentes, fornecedores de matéria-prima e equipamentos, etc;
- Monitoramento de atividades de empresas competidoras, centros de pesquisa, detectando novas rotas de processamento, visando ao aperfeiçoamento de produtos ou processos;
- Resolução de problema técnico, especialmente de um produto ou etapas no processo de fabricação, matéria-prima utilizada, condições processuais, etc;
- Geração de conhecimento através das informações contidas na patente, o que seria de difícil acesso através de outros meios, tais como publicações, congressos, etc.
- Auxílio na formulação de quesitos em consultas técnicas.

3 PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS E PATENTES DEPOSITADAS

3.1 Publicação de Artigos em Revistas Especializadas

Uma das mais importantes funções da universidade é, sem sombra de dúvidas, a geração de conhecimento. Essa função específica é comprovada pelo número de artigos de pesquisadores nacionais publicados no *National Science Indicators* que, no ano de 2002 atingiu 11.285 citações. Além dessas publicações, as citações desses artigos também cresceram de uma forma marcante, haja vista que no período de 1981/1985 aconteceram 14.000 citações, enquanto que, no período de 1996/2000 foram ao todo 85.000 (LIVRO VERDE, 2002).

A produção científica é medida pelo número total de trabalhos publicados em revistas especializadas por ano. Os dados mostrados na TAB. 3.1 representam a quantidade de artigos nacionais publicados em periódicos científicos internacionais indexados, relacionando as publicações nacionais com as da América Latina e as mundiais. Segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT, em 2002 os artigos brasileiros foram os responsáveis por 1,55% das publicações mundiais (MCT, 2003).

TABELA 3.1
Número de artigos publicados em periódicos internacionais.

Ano	Brasil	América Latina	Mundo	% Brasil / América Latina	% Brasil / Mundo
1981	1.887	5.669	429.263	33,29	0,44
1991	3.925	10.223	567.082	38,39	0,69
2002	11.285	25.743	730.229	43,34	1,55

FONTE – Elaboração própria de acordo com Institut for Scientific Information (ISI). National Science Indicators (NSI); MCT, 07/07/2003.

As informações mostradas na TAB. 3.1 indicam que a produção científica brasileira e sua qualidade nada ficam a dever às dos outros países, uma vez que tem conseguido vencer todas as barreiras impostas pelas editoras de revistas especializadas, principalmente as internacionais. Ressalta-se que cerca de 5% dos artigos nacionais divulgados no *Journal of Non-Crystalline Solids* e 2% daqueles publicados no *Physics and Chemistry of Glasses*, as mais conceituadas revistas científicas dessa área, foram de responsabilidade de pesquisadores nacionais. Um fato que também deve ser observado, é que o Brasil ocupa o 7º lugar entre os vinte países com maior crescimento no número de artigos publicados em periódicos científicos internacionais indexados, tomando-se como referência os anos 1997 e 2002, conforme atestam os dados da TAB. 3.2 (VASCONCELOS, 2002; MCT,2003).

TABELA 3.2

Países com maior crescimento no número de artigos publicados.

Posição	País	1997	2002
1	China	17.888	33.561
2	Coréia do Sul	7.845	15.643
3	Japão	61.832	69.183
4	Alemanha	58.452	63.428
5	Espanha	18.120	22.901
6	Itália	26.813	31.562
7	Brasil	6.749	11.285
8	Turquia	3.437	7.737
9	Índia	14.157	17.325
10	Taiwan	7.767	10.831
11	Inglaterra	53.139	56.034
12	EUA	242.686	245.578
13	Polônia	7.351	10.046
14	Singapura	2.232	4.301
15	Austrália	19.036	21.078
16	França	43.018	44.999
17	Grécia	3.784	5.335
18	México	6.586	5.137
19	Portugal	2.040	3.567
20	Bélgica	8.664	10.103

FONTE - Institut for Scientific Information (ISI). National Science Indicators, MCT, 07/07/2003.

3.2 Patentes Depositadas nos Estados Unidos

Muito embora a produção científica brasileira esteja em níveis compatíveis com países que apresentam economia similar à nossa, o desenvolvimento nacional tecnológico – avaliado pelo número de patentes depositadas nos Estados Unidos – colocou o Brasil no 43º lugar entre os 72 países considerados pela Organização das Nações Unidas – ONU, em 2001. De acordo com o relatório da ONU, quando o assunto é o número de patentes concedidas nos Estados Unidos, o volume de patentes concedidas aos residentes americanos correspondeu a 289 patentes por milhão de habitantes. No caso da Coreia, um país menor do que o Estado do Rio de Janeiro, as patentes concedidas em solo americano, equívalem a 779 patentes por milhão de habitantes. No caso brasileiro, as patentes concedidas corresponderam a 2 patentes por milhão de habitantes. Ressalta-se que os dois países – Brasil e Coreia – apresentam condições equivalentes tanto no que se refere à qualidade de suas publicações quanto ao número de cientistas. (PANORAMA, 2001; USPTO, 2002) .

A título de ilustração, a TAB. 3.3 apresenta os dados que comprovam a quantidade de pedidos de patente depositadas e concedidas pela Coreia do Sul e pelo Brasil, no período de 1980 a 2000, através do escritório de patentes americano, de acordo com os dados atualizados do MCT em 29/05/2003.

TABELA 3.3

Patentes solicitadas e concedidas ao Brasil e à Coréia do Sul nos Estados Unidos,
1980 – 2000

Ano	Brasil		Coréia do Sul	
	Pedidos	Concessões	Pedidos	Concessões
1980	53	24	33	8
1981	66	23	64	17
1982	70	27	68	14
1983	57	19	78	26
1984	62	20	74	30
1985	78	30	129	41
1986	68	27	162	46
1987	62	34	235	84
1988	71	29	295	97
1989	111	36	607	159
1990	88	41	775	225
1991	124	62	1.321	405
1992	112	40	1.471	538
1993	105	57	1.624	779
1994	156	60	1.354	943
1995	115	63	1.820	1.161
1996	145	63	4.248	1.493
1997	134	62	1.920	1.891
1998	165	74	5.452	3.259
1999	186	91	5.033	3.562
2000	-	98	-	3.314
Total	2.028	980	26.763	18.092

FONTE - Institute for Scientific Information (ISI). National Science Indicators (NSI), MCT. Atualizada em 29/05/2003

De acordo com o entendimento de FREITAS (2000) o crescimento tecnológico da Coréia do Sul se baseou principalmente no objetivo do Governo em buscar capacitação tecnológica que culminasse no desenvolvimento de tecnologias avançadas e que finalmente, possibilitasse a participação de produtos coreanos em mercados internacionais. Esse fato se comprova pelo grande número de patentes depositadas e concedidas pela Coréia nos Estados Unidos. Em contrapartida, o Governo brasileiro, devido ao protecionismo e inúmeros subsídios governamentais, sempre privilegiou a compra de tecnologia externa em detrimento de uma capacitação interna que gerasse produtos com qualidade e, conseqüentemente, o crescimento econômico do Brasil. Decorre, portanto, dessa forma de encarar tanto a tecnologia quanto o mercado internacional, o baixo número de patentes depositadas e concedidas à brasileiros nos Estados Unidos. Quer dizer, o baixo número de patentes brasileiras depositadas nos Estados Unidos é basicamente uma decisão política e uma falta de percepção brasileira da importância da proteção industrial.

O vice-diretor geral da OMPI, Roberto Castelo, afirmou: “*produzimos tecnologia de ponta e vivemos um atraso em número de patentes*” (FORBES BRASIL, 2001).

4 - METODOLOGIA

Um dos objetivos principais desse trabalho é fazer um levantamento da proteção da tecnologia sol-gel, utilizando como parâmetro as patentes depositadas tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos e, também, fazer um levantamento das publicações do LMC / UFMG que são passíveis de gerar pedidos de patente. Por isso, a metodologia empregada para esse trabalho será subdividida em duas partes, quais sejam: a metodologia empregada para o levantamento do material disponível na área de patentes e a metodologia utilizada para fazer o levantamento das publicações do LMC.

4.1 Metodologia para o Levantamento do Material Disponível na Área de Patentes

Partimos de duas premissas: a primeira, de que o inventor nacional não tem se preocupado em proteger suas invenções através de patente e, a segunda, de que o inventor estrangeiro, além de já ter incorporado essa cultura da proteção industrial no seu país de origem, preocupa-se também em garantir seu monopólio em mercados internacionais. O próprio MCT deixa claro que a produção técnica brasileira no período de 1997 a 1999, envolvendo tanto pesquisadores quanto estudantes, chegou a um total de 2.050 produtos tecnológicos (sem distinção de áreas tecnológicas), sendo que desses, 1732 não tiveram qualquer registro e apenas 318 culminaram em depósito de patente (MCT, 2002).

Para comprovar a veracidade dessas premissas, principalmente na área do sol-gel, é imprescindível que seja realizada uma busca em documentos de patente disponibilizados pelos Bancos de Patente do Brasil e dos Estados Unidos, conforme um dos objetivos dessa dissertação.

4.1.1 No Brasil

O Banco de Patentes nacional, através do seu *site* (www.inpi.gov.br), permite uma variedade de formas de buscar patentes, tais como, pelo nome do inventor, do depositante, a partir de palavras-chaves. Além disso, libera o andamento dos processos.

Assim, a metodologia utilizada entre os pedidos de patente relativos à rota sol-gel, considera apenas aqueles pedidos publicados que apresentavam a expressão “sol-gel” no título e / ou resumo.

Entende-se como “pedido publicado” o pedido de patente nacional após sua publicação na RPI (após o término do período de sigilo ou, devido à solicitação da publicação antecipada) e, o pedido estrangeiro depois de publicada sua entrada na fase nacional, fato que confirma seu depósito no Brasil, conforme o benefício do PCT, de acordo com os esclarecimentos de ASSUMPÇÃO, 2001.

4.1.2 Nos Estados Unidos

Os Bancos de Patentes estrangeiros mais consultados, são o americano, *United States Patent and Trade Office*, conhecido como USPTO e o europeu, *European Patent Office*, conhecido como EPO. Esses dois bancos de patente apresentam características distintas entre si. O americano contabiliza apenas as patentes depositadas ou concedidas nos Estados Unidos (desconsiderando o país de origem) enquanto que, o europeu lista a patente original e também suas correspondentes nos diversos países escolhidos para a proteção da mesma invenção, levando assim a uma repetição de dados (GIANINI, 2000).

Como fonte de pesquisa estrangeira, portanto, foi escolhido o Banco de Patentes americano (www.uspto.gov) em detrimento do europeu, haja vista que o banco

americano não apresenta informações repetidas, além do fato do mercado americano ser uma referência para qualquer produto que deseje alcançar mercados internacionais e, também pela força e competitividade do seu sistema patentário.

A importância do Banco de Patentes americano, a título de ilustração, pode ser exemplificada da seguinte forma: empregando-se a palavra chave “sol-gel” e acessando o Banco de Patentes europeu (EPO) foram encontradas cerca de quinhentas patentes (incluindo as várias repetições) e, acessando o Banco de Patentes americano (USPTO) foram encontradas mais que seis mil e seiscentas patentes que, de alguma se forma, se referem à tecnologia sol-gel.

De forma semelhante ao Banco de Patentes do Brasil, o Banco de Patentes americano permite várias formas de pesquisar os depósitos e as patentes concedidas nos Estados Unidos. A forma escolhida para esse trabalho, no Banco de Patentes americano será a de localizar apenas as patentes concedidas e que apresentam a expressão “sol-gel” no título e/ou no resumo.

4.2 Metodologia para o Levantamento das Publicações do LMC/UFMG Passíveis de Gerar Depósitos de Patente

Para o levantamento das publicações do LMC / UFMG, passíveis de gerar depósitos de patente, foram consideradas todas as publicações envolvendo trabalhos, dissertações e teses, sendo que grande parte desse material está incluído no Processo Integrado de Pesquisa do CNPq nº 523.142/95-1, que abrange o período de 1997 a julho/2001. Os outros foram selecionados do *curriculum* Lattes do Prof. Wander Luiz Vasconcelos, chefe do Laboratório de Materiais Cerâmicos da UFMG, disponibilizado no *site* do CNPq.

O Laboratório de Materiais Cerâmicos da UFMG apresenta publicações em várias áreas como estruturologia, refratários, concretos, cerâmicas vermelhas, etc. De todo esse material será feita uma pré-seleção, separando-se as publicações que mencionavam a

expressão “sol-gel” em qualquer posição no artigo, quer dizer: nos títulos, palavras-chave, publicação propriamente dita ou resumos.

Em um primeiro contato com esse material, verificou-se a existência de uma diversidade de áreas tecnológicas envolvidas. No sentido de facilitar a leitura e sua compreensão, optou-se por, dentro de cada grupo de publicação, separar-se os artigos por segmento tecnológico.

Após a leitura das publicações dentro de cada setor tecnológico, foi verificado que um mesmo artigo, muitas vezes, era escrito por no mínimo, dois autores, fato esse que poderia gerar duplicidade de informação. Para sanar esse inconveniente, optou-se por quantificar essas publicações, considerando-se o primeiro autor. Exemplificando: o artigo *Processing of sol-gel alumina coatings of stainless steel substrates* apresenta os seguintes autores: Daniela C.L Vasconcelos, Rodrigo L. Oréfice e Wander L. Vasconcelos, logo, esse artigo foi contabilizado em nome de Daniela C.L. Vasconcelos.

Um dos objetivos desse trabalho é o levantamento do material publicado pelo LMC que possa servir de base para depósitos de patente. Sendo assim, todo o material apontado na TAB. 5.8 será lido com a finalidade de separar o material que descreve exclusivamente teoria científica daquele que contém matéria com possibilidade de utilização industrial. Ou seja, as oitenta e oito publicações mencionadas na TAB. 5.8 receberão uma das classificações: “matéria teórica” ou “matéria passível de gerar patente”.

Considera-se “matéria teórica”, a publicação que define exclusivamente teorias científicas. O artigo 10 itens I e II da LPI, em vigor, determina que as “teorias científicas e concepções puramente teóricas” não são privilegiáveis. Portanto, nesse grupo serão incluídos os trabalhos que descrevem, por exemplo, assuntos como a influência de parâmetros no comportamento químico de determinado material, a evolução estrutural de amostras, estudo da conectividade, etc. É imperioso ressaltar, entretanto, que toda essa matéria teórica publicada constitui a base fundamental para a

justificativa das várias etapas processuais e suas variáveis na geração de produtos industrializáveis.

A LPI em vigor, determina que para que uma patente possua condições de privilegiabilidade é imprescindível que atenda aos pré-requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial. Portanto, entende-se como “matéria passível de gerar patente”, aquela publicação que descreve alguma pesquisa que pode ser utilizada industrialmente. Os trabalhos que receberão essa classificação, são aqueles que tem condições de gerar um pedido de patente isso significa a possibilidade de definição dos parâmetros essenciais de um processo de obtenção (etapas processuais, variáveis, etc.), a caracterização físico-química do produto obtido e seu campo de utilização, ou seja, a matéria necessária para a redação do pedido de patente e do escopo das reivindicações. É importante frisar que nessa dissertação será considerado apenas o requisito da aplicação industrial, uma vez que, não é possível nessa fase, verificar-se a novidade nem mesmo a atividade inventiva já que essas publicações na forma apresentada não definem de forma clara as etapas e variáveis processuais que possibilitam a reprodução do processo ou do novo material obtido.

As publicações incluídas nesse segundo grupo (passíveis de gerar pedidos de patente) serão separadas por setores tecnológicos e quantificadas por autor (sempre o primeiro da lista) gerando os dados dos QUADROS 5.1 até 5.7, comentadas no item 5. As publicações pertencentes ao primeiro grupo (matéria teórica), não serão consideradas no levantamento a ser efetuado e, encontram-se relacionadas nas Referências Bibliográficas, no item 8, desse trabalho e quantificadas na TAB 5.9.

5 – DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

5.1 Pedidos de Patente Depositados no Brasil

O levantamento efetuado no Banco de Patentes do INPI mostrou a existência de cinquenta e oito pedidos de patentes publicados no período de 1986 a 2002, relativos à tecnologia sol-gel e que se encontram relacionados no Anexo I. Os dados desse levantamento estão mostrados na TAB. 5.1.

Convém salientar que nessa TAB. 5.1 a coluna “Campo Tecnológico Envolvido” define as várias áreas em que foram depositados esses pedidos de patente no Brasil. É importante esclarecer também, que nessa TAB. 5.1 os setores tecnológicos envolvidos serão sempre definidos, utilizando-se os símbolos adotados na Classificação Internacional de Patentes, cujos significados estão apresentados no Anexo IV. A Classificação Internacional de Patentes é composta por seções, designadas pelas letras de A até H, grupos e subgrupos. Cada item dessa classificação corresponde a um segmento tecnológico. Nessa classificação, as letras maiúsculas significam os oito setores tecnológicos, a saber: **A** – Necessidades Humanas; **B** – Operações de Processamento, Transporte; **C** – Química e Metalurgia, **D** – Têxteis e Papel, **E** – Construções Fixas, **F** – Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão, **G** – Física e **H** – Eletricidade (INPI, s.d.; MACEDO e BARBOSA, 2000).

TABELA 5.1
Pedidos de patente depositados no Brasil relativo à rota sol-gel de 1986 a 2002

Ano	Pedidos Publicados de Nacionais	Pedidos Publicados de Estrangeiros	Campo Tecnológico Envolvido
1986 a 1991	0	4	C01G, C04B, C08G
1992 a 1997	1	11	B01J, B22C, B24D, C03C, C08G, C08L, C09K, D01F, H05K
1998 a 2002	4	38	A61K, B01J, B02C, B32B, B65D, C01B, C03B, C03C, C04B, C07C, C08F, C09D, C09K, C23C.
Total	5	53	

FONTE - SINPI/INPI⁴ (elaboração própria).

Os dados disponibilizados na TAB. 5.1 nos permitem tecer algumas considerações interessantes. Em primeiro lugar, se confirma o hábito comum do pesquisador nacional, de não proteger, no âmbito da propriedade industrial, sua pesquisa. Em contrapartida, o cientista estrangeiro, além de proteger sua invenção no país de origem, toma o cuidado de garantir mercados internacionais. Conforme pode ser observado no Anexo I, com relação aos depósitos de nacionais, é interessante notar que o primeiro pedido de patente publicado referente à rota sol-gel ocorreu em 1993 e foi de autoria da Universidade Estadual Paulista. Oito anos depois, ou seja, em 2001, a mesma Universidade publicou outro pedido de patente e, a empresa Clamper Indústria e Comércio Ltda, um pedido.

Em 2002, ocorreram mais duas publicações sendo, uma da Universidade Federal de Minas Gerais, de pesquisadores do Laboratório de Materiais Cerâmicos e outra, da

⁴ SINPI – é um sistema de busca de patente exclusivo para os funcionários do órgão.

mesma empresa Clamper Indústria e Comércio Ltda. Quanto ao surgimento da tecnologia sol-gel no Brasil, percebe-se que ela ocorreu a partir de 1986/1991, muito embora, seu crescimento tenha aumentado a partir de 1992, quando o número de depósitos estrangeiros apresentou um aumento considerável. É interessante ressaltar também que a preocupação em garantir o monopólio no Brasil pelas empresas estrangeiras teve seu início em 1986.

Os cinquenta e oito pedidos de patente publicados de 1986 até 2002 abrangem várias áreas tecnológicas, como cerâmica, vidro, ciências médicas, processos químicos em geral. Esses depósitos foram provenientes de vários países tais como: Estados Unidos (26), Alemanha (10), França (5), Itália (2), EPO (3), Inglaterra (1), Japão (1) e Coréia (1). Os demais foram depositados sem reivindicar o direito de prioridade unionista, garantido pelo artigo 16 da LPI em vigor, ou, tiveram essa prioridade cancelada por falta de sua comprovação em tempo hábil, de acordo com o parágrafo 2º do mesmo artigo.

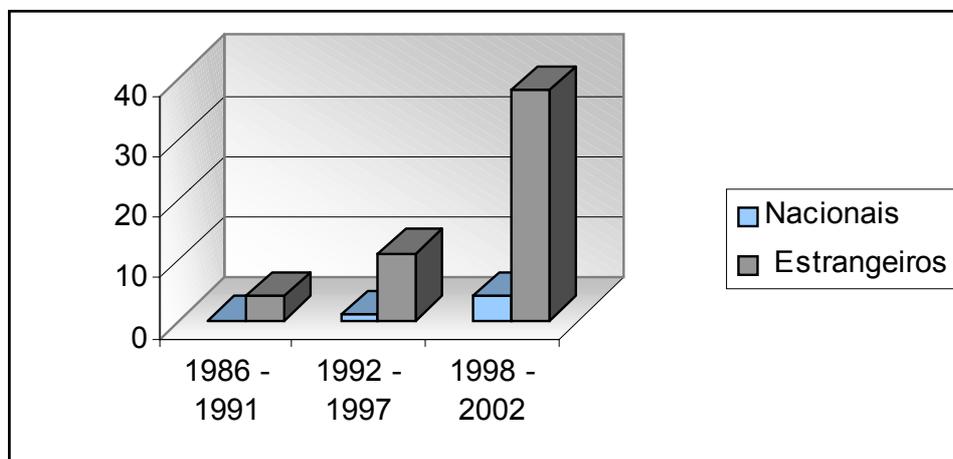
Um outro aspecto a ressaltar é que essas publicações estrangeiras, de acordo com sua origem, abrangiam segmentos tecnológicos importantes como: cerâmica, composições vítreas, medicina, no caso dos depósitos americanos; já os franceses concentravam-se na área médica e os alemães na de química coloidal. Os cinco depósitos nacionais, entretanto, optaram pelas áreas de composição vítrea, química coloidal, revestimento cerâmico e o setor elétrico.

Entretanto, é oportuno considerar que os resultados apontados na TAB. 5.1 não expressam a realidade nacional nos processos sol-gel, tão somente a falta de cultura brasileira na proteção de suas invenções. A título de ilustração, de acordo com declarações de Cristina Assimakopoulos, do Núcleo de Propriedade Intelectual da UNIFESP, essa universidade publicou, no período de 1998 a 2000, trinta e dois mil artigos e não depositou nenhuma patente (O ESTADO DE SÃO PAULO, 2002)

Uma visualização das informações comentadas acima é possível quando os dados da TAB. 5.1 foram transportados para o GRAF 5.1.

GRÁFICO 5.1

Pedidos de patente sobre tecnologia sol-gel publicados no Brasil, 1986 - 2002



Fonte: Elaboração própria

5.1.1 Empresas que mais depositaram no Brasil

As empresas e, conseqüentemente, os setores tecnológicos envolvidos, que mais publicaram pedidos de patentes no Brasil durante o período de 1986 a 2002 estão listadas na TAB. 5.2.

TABELA 5.2

Empresas que mais publicaram pedidos de patente no Brasil de 1986 a 2002.

Empresas	Quantidade	Campo Tecnológico
Norton Company	7	B01J, B24D, C04B, D01F
Saint-Gobain Ceramics and Plastics	6	B02C, B24D, C09K
L'Oreal	4	A61K
Institut Fuer Neue Materialien Gemeinnutzige Gmbh	3	B22C, C03C, C08L
Basf Coating	3	C09D
Novara Technology SRL	2	C01B, C03B
Sol-Gel Technology	2	A61K
Bayer Aktiengesellschaft	2	B01J, B01L
Engelhard Corporation	2	B01J
Universidade Estadual Paulista	2	C01G, C23C
American and Telephone & Telegram Co.	2	C03C
Clamper Indústria e Comércio Ltda	2	C23C, H01L
E.I. du Pont	2	C07C

FONTE - Elaboração própria de acordo com SINPI/INPI

Convém observar que as demais empresas que apresentaram apenas um pedido de patente não foram consideradas, razão pela qual não foram listadas na TAB. 5.2. Entre os cinqüenta e oito pedidos de patente depositados no Brasil, foram encontrados apenas cinco pedidos de pesquisadores nacionais, o que, mais uma vez, confirma a negligência do cientista brasileiro em proteger o conhecimento gerado nos centros de pesquisa nacional.

5.2 Patentes Concedidas nos Estados Unidos e Empresas que mais Depositaram

Como mencionado anteriormente, empregando-se genericamente a expressão “sol-gel” no *site* de busca americano, foram encontradas mais de seis mil e seiscentas patentes relacionadas à tecnologia sol-gel. É incontestável que esse volume de informação é bastante extenso, razão pela qual, no sentido de racionalizar essas informações e, manter a coerência com o levantamento a ser efetuado através do Banco brasileiro, serão consideradas apenas as patentes que apresentam a expressão “sol-gel” no título e/ou resumo, chegando-se, então, às seiscentas e sessenta e duas patentes americanas distribuídas pelos diversos períodos comentados abaixo.

O Banco de Patentes americano, até dezembro de 2002, apresentava as informações separadas por períodos, assim definidas: 1790 a 1975; 1976 a 1980; 1981 a 1985; 1986 a 1990; 1991 a 1995 e, finalmente 1996 a 2002. Adotando-se essa diretriz, que permite verificar a época exata em que se dá o surgimento e o crescimento dessa rota química, foi feito então o levantamento, por amostragem, nesses diversos períodos, verificando-se além do número total de patentes concedidas, as áreas tecnológicas envolvidas.

É importante deixar claro que da mesma forma que esclarecido no item 5.1, os setores tecnológicos mencionados na coluna “Campo Tecnológico” das TAB. 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 e 5.7 estão representados pelos símbolos da Classificação Internacional de Patentes.

a) Período de 1790 a 1975

Nesse período não foi detectada nenhuma patente na área do sol-gel, muito embora se reconheça que através de outra modalidade de pesquisa no USPTO, encontrar-se-iam várias patentes como, por exemplo, a US 3.672.833, que foi concedida em 27/06/1972, em nome de Stanilas Jean Teichner e Gilbert André Nicolaon Lyon. Essa patente descreve um processo de preparação de aerogéis inorgânicos e já menciona as etapas básicas da tecnologia sol-gel (BANEY, 1983).

b) **Período de 1976 a 1980**

De 1976 até 1980 foram encontradas sete patentes que abrangiam ao todo seis áreas tecnológicas. Dessas áreas o setor mais procurado foi o de produção de compostos contendo metais de uso nuclear (C01G), conforme mostrado na TAB. 5.3.

TABELA 5.3

Patentes americanas concedidas no período de 1976 a 1980.

Empresa	País	Quantid.	Campo Tecnológico
Nuclear Fuel Services Inc.	US	1	C01G
Imperial Chemical Industries Ltd	US	1	C10G
Stephan, John (inventor isolado)	US	1	A23K
Reactor Centrum Nederland	NL	1	C01G
Gulf Oil Corporation	US	1	C09K
Mc Donnell Douglas Corporation	US	1	B01J
The United States / Secretary of Energy	US	1	C22B
Total		7	

FONTE – Elaboração própria de acordo com USPTO

c) **Período de 1981 a 1985**

Nessa época, o patenteamento na área do sol-gel praticamente se manteve inalterado na quantidade, ou seja, teve um acréscimo de duas patentes em relação ao período anterior, chegando a um total de nove patentes concedidas, distribuídas em cinco áreas tecnológicas, conforme se constata na TAB. 5.4. O que variou completamente nesse período em relação a 1981 a 1985 foi a área tecnológica envolvida. Nesse segundo

momento, 22% das patentes foram localizadas nas áreas de reatores nucleares (G21C) e outros 33%, na de química coloidal (B01J).

TABELA 5.4
Patentes americanas concedidas no período de 1981 a 1985.

Empresa	País	Quantid.	Campo Tecnológico
The United States of America	US	2	G21C
Norton Company	US	1	B24D
PCUK – Produits Chimiques Ugine Kuhlmann	US	1	B01J
Dow Corning Corporation	US	1	C03B
United Kingdom Atomic Energy Authorit	GB	1	C04B
Owens – Corning Fiberglass Corporation	US	1	B01J
Gesellschaft zur Forderung der Forshung na der Eidgenossichen	DE	1	B01J
Loyd Milton H. (inventor isolado)	US	1	G21C
Total		9	

FONTE - Elaboração própria de acordo com USPTO

d) Período de 1986 a 1990

Nessa ocasião o interesse pela tecnologia sol-gel aumentou de forma considerável, chegando a um total de setenta e três patentes concedidas, conforme os dados expostos na TAB. 5.5. Desse total, sessenta e seis patentes foram concedidas a nacionais, sete com prioridade japonesa e o restante, com prioridades diferentes, tais como a alemã e a francesa. Percebe-se também, que o campo tecnológico expandiu bastante em relação ao período de 1981/1985, atingindo um total de mais de dezesseis áreas tecnológicas. Dessas, as mais procuradas foram: de manufatura de vidro (C03B); processos de aplicação de líquidos ou outros materiais a superfícies (B05D); materiais para aplicações diversas, (C09K); cerâmica e refratários (C04B) e, finalmente, tratamento da superfície de vidros, (C03C).

TABELA 5.5
Patentes americanas concedidas no período de 1986 a 1990

Empresa	País	Quant.	Campo Tecnológico
Hoescht Celanese Company	DE	10	C03B, C03C, C09K, B05D, F21V, G02B, G02F
Minnesota Mining and Manufacturing Company	US	9	C04B, C09C, B24D, B32B
PPG Industries	US	5	B05D, C08G, C09K, D01F
AT&T Bell Laboratories	US	5	B05D, C03B
University of Florida	US	4	B01J, B05D
Yamamoto, Tohru (inventor isolado)	JP	4	B01D, C03C, C03G
University of Rochester	US	3	C03C
Seiko Epson Corporation	JP	3	C03B
Demais empresas (com menos que 3 patentes)		30	
Total		73	

FONTE - Elaboração própria de acordo com USPTO

Analisando-se os dados apontados na Tabela 5.5 e, levando-se em conta apenas as empresas listadas e desconsiderando-se as “demais empresas”, um aspecto interessante a ressaltar é que nesse período, duas universidades americanas (Universidade da Flórida e de Rochester) obtiveram um total de sete patentes, ou seja, quase 10% em um total de setenta e três patentes concedidas. Nesses anos de 1986/1990, as empresas Hoescht

Celanese Company e Minesota Mining and Manufacturing Company foram as que mais conseguiram patentes nos Estados Unidos na área sol-gel, sendo que a primeira conseguiu dez patentes e a segunda, nove.

e) Período de 1991 a 1995

O interesse por essa tecnologia continuou crescendo a ponto de atingir um total de duzentas e vinte e uma patentes concedidas. Seguindo a mesma estratégia adotada anteriormente, quer dizer, levando-se em conta apenas as empresas listadas e, desconsiderando-se as “demais empresas”, comprova-se pelas informações da TAB. 5.6, que o Japão intensificou seu interesse no mercado americano, elevando o número de suas patentes, apesar dos residentes americanos ainda continuarem com a grande maioria das patentes concedidas. Enquanto que no período de 1986 a 1990 foram concedidas sete patentes com prioridade japonesa, no período de 1991 a 1995 as empresas orientais conseguiram um total de vinte e quatro patentes, comprovando seu interesse no mercado americano.

TABELA 5.6
 Patentes americanas concedidas no período de 1991 a 1995
 (continua)

Empresas	País	Quantid.	Campo Tecnológico
Sumitomo Electric Industrial Ltd	JP	10	B05D, B32B, C03B, C03C, G02B, H01B
AT&T Laboratories	US	7	B05D, B32B, C03B, C03C, G02B, H01B
The Regents of University of California	US	7	B05D, C03C, C08F, C08G, C08J, C12N
Norton Company	US	7	B01J, B24B, C09C
Minesota Mining and Manufacturing Company	US	6	B24D, C04B, H01B
Wisconsin Alumini Research Foundation	US	6	B01D, B24D, B29C, C04B
University of Florida	US	5	B01J, C09K, H01S
Yamamoto Tohru (inventor isolado)	JP	5	A61K, B01D, B05D, B32B
Central Glass Company Ltd	JP	5	B05D, C03B, C03C
The United States of America	US	4	B01J, C08J, C08K, G01T, H01B
Yssum, Research Development Co. of the Hebrew University	IL	4	B01D, C08G, G01N

TABELA 5.6

(conclusão)

Empresas	País	Quantid.	Campo Tecnológico
The Boeing Company	US	4	C04B
Hoya Corporation	JP	4	B28B, C03C
Demais empresas (com menos que 4 patentes)		147	
Total		221	

FONTE : Elaboração própria de acordo com USPTO

Ressalta-se que nesse período de 1991 a 1995 as áreas pesquisadas, empregando-se a rota sol-gel, atingiram um total de mais de vinte e quatro setores tecnológicos, sendo que os mais procurados foram: a de tratamento da superfície de vidro (C03C); a referente a ferramentas para esmerilhar (B24D); a relacionada com vidros em geral (C03B); a de processos químicos e físicos, por exemplo, catálise, química coloidal (B01J) e, finalmente, a referente a cerâmica e refratários (C04B).

Observa-se mais uma vez, o interesse de universidades e centros de pesquisa americanos em proteger suas patentes na área do sol-gel, com um total de doze patentes concedidas, ou, 5,43% de um universo de duzentas e vinte e uma patentes. Constata-se, também, o início do interesse do centro de pesquisa israelense (Yssum, Research Development Company of the Hebrew University), com um total de quatro patentes concedidas, nas áreas de investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas, separação e compostos macromoleculares.

f) Período de 1996 a 2002

O período de 1996 a 2002 tem confirmado o interesse e a importância dessa tecnologia, com um total de trezentas e cinquenta e duas patentes concedidas nas mais variadas áreas tecnológicas, de acordo com os dados da TAB. 5.7. A empresa americana que mais conseguiu patentes foi a The Boeing Company, com um total de dezenove, seguida pela Lucent Technology, com treze e pela Ford Global Technologies Inc, também com treze.

TABELA 5.7

Patentes americanas concedidas no período de 1996 a 2002
(continua)

Empresas	País	Quantid.	Campo Tecnológico
The Boeing Company	US	19	B05D, B29C, B32B, C03B, C04B, C23C, H01B
Lucent Technology	US	13	B01D, B29D, C02F, C03B, G02B
Ford Global Technologies Inc.	US	13	B01J, C01G, G01N
UT Battelle LLC	US	8	B05D, B32B, C30B
Yssum, Research Development Co. of Hebrew Univ.	IL	8	A61K, B01D, G01N
University of California	US	7	A61F, B01J, B29C, C01B, C03B, C08J
Samsung Electronics Co. Ltd	JP	7	C03B, C04B, C08K, H01L
Sandia Corporation	US	6	B01D, C01G, C03C, C25D, G01N, H01L
E.I. du Pont de Nemours and Company	DE	6	B01J, C07C
Eastman Kodak Corporation	US	5	A01N, B28B, B41C, G02B, G03B
Saint-Gobain / Norton Industrial Ceramics Corp.	US	5	B02C, B24D, C09C

TABELA 5.7

(conclusão)

Empresa	País	Quant.	Campo Tecnológico
Institut fur Neue Materialien Gemeinnutzie Gmbh	DE	5	B05D, B22C, C09C, C09J, D04H
The United States / Secretary of the Navy	US	5	B32B, C01B, C03B, C09K, F28D
US Philips Corporation	US	4	B05D, C25B, D06F, H01J
Motorola Inc	IL	4	B05D, C09K, G01N, H01J
Demais empresas (com menos que 4 patentes)		241	
Total		352	

FONTE: Elaboração própria de acordo com USPTO

Como feito anteriormente, levando-se em conta apenas as empresas listadas na TAB 5.7, facilmente se conclui que nesse período a rota sol-gel foi aplicada em mais de quarenta áreas tecnológicas, sendo que as mais requisitadas foram: vidros em geral (C03B); a de produtos em camada (B32B); a de processos químicos ou físicos, por exemplo, catálise, química coloidal (B01J); a referente a aplicação de líquidos ou de outros materiais fluentes a superfícies em geral (B05D) e, finalmente, a relacionada a investigação ou análise de materiais para determinação de suas propriedades químicas ou físicas (G01N).

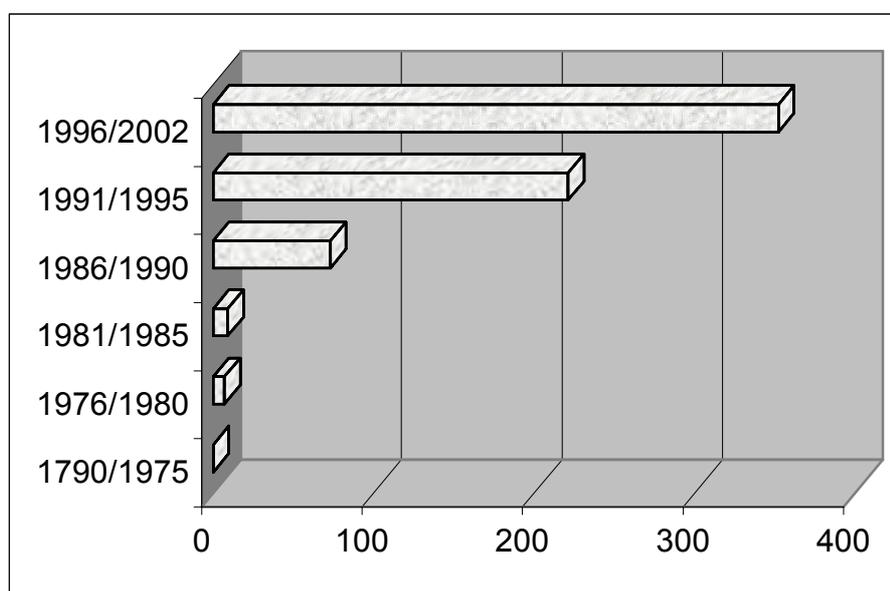
Sintetizando as informações apresentadas, referentes ao período abrangido desde 1790 até 2002, não restam dúvidas que além dos residentes americanos (empresa e/ou inventor isolado) inicia-se um grande interesse do Japão, Alemanha e Israel em

depositarem patentes nos Estados Unidos na área de sol-gel. Além disso, acentua-se o grande interesse na rota sol-gel, que começou nos anos de 1976/1980 com apenas seis áreas tecnológicas em pesquisa, chegando a mais de quarenta setores pesquisados no período de 1996 a 2002. De outra forma, em quase três décadas de pesquisas da tecnologia sol-gel, as áreas focadas tiveram uma expansão de cerca de 633%.

De forma apenas ilustrativa, comprova-se no GRAF. 5.2 que o crescimento no patenteamento (nº de patentes concedidas por período de quatro anos) na área de sol-gel nos Estados Unidos começou de forma bastante tímida nos anos 1976/1980, mas tem crescido de forma expressiva desde então, confirmando assim, o grande interesse nessa tecnologia e a expectativa de crescimento prevista pela empresa Business Communications Company, Inc. em dezembro de 2002 (BCC, 2002).

GRÁFICO 5.2

Crescimento do patenteamento da tecnologia sol-gel nos Estados Unidos, 1790 – 2002



FONTE - Elaboração própria

5.3 Levantamento das Publicações do LMC Passíveis de Gerar Pedidos de Patente

Em uma primeira análise de todo o material selecionado de acordo com a metodologia definida no item 4.2, referente à metodologia, chegou-se aos dados mostrados na TAB. 5.8.

TABELA 5.8
Áreas tecnológicas de publicação em sol-gel do LMC.

Área Tecnológica	Quantidade de Artigos	Publicação Circulação Nacional	Publicação Circulação Internacional	Sem data e local de Publicação
Biotecnologia	15	6	9	...
Híbridos	6	3	3	...
Membranas	7	5	2	...
Nuclear	11	4	4	3
Processamento sol-gel	27	12	11	4
Recobrimentos	16	8	3	5
Vidros	6	2	3	1
Total	88	40	35	13

FONTE : Elaboração própria de acordo com as publicações do LMC/UFMG.

As informações mostradas na TAB. 5.8 deixam claro que o Laboratório de Materiais Cerâmicos da UFMG apresenta um ótimo nível de publicação, tanto no que se refere às publicações em revistas especializadas nacionais, quanto também nas internacionais. Além disso, comprova-se também que ele desenvolve pesquisas em segmentos estratégicos para o Brasil.

Através do *curriculum* Lattes do Prof. Wander Luiz Vasconcelos (atualizado em 16/09/2002) disponibilizado pelo *site* do CNPq, verificou-se que os pesquisadores do

LMC, em todas as suas áreas de atuação, publicaram no total 98 artigos em periódicos e 138 trabalhos em anais e eventos. Comprova-se assim, o excelente nível de publicação desse laboratório. Entretanto, quando o assunto é a proteção de toda essa tecnologia desenvolvida, chega-se a um número de 3 pedidos de patente depositados, todas na área do sol-gel. Mais uma vez, o LMC da UFMG expressa a realidade nacional no que concerne ao número de publicações científicas e ao número de patentes depositadas.

Curiosamente, foi observado na leitura que as publicações do LMC apresentam uma particularidade comum: a indefinição das características imprescindíveis para a definição de um processo de obtenção ou mesmo as características físico-químicas do produto obtido muito menos, seu campo de utilização. Na realidade, essas publicações definem na parte experimental, etapas e condições processuais usuais e de conhecimento de qualquer técnico na área. Entretanto, apresentam dados e informações que comprovam, muitas vezes, a solução de um problema técnico ou mesmo a obtenção de materiais com características técnicas inovadoras, condições de um possível depósito de patente.

Um fato importante a ressaltar, é que nesse levantamento não foi considerado o título do artigo, mas, seu conteúdo. Caso contrário, artigos do tipo do mencionado na QUADRO 5.5 “Influence of process parameters on the morphological evolution and fractal dimension of sol-gel colloidal sílica particles”, não seriam considerados como descrevendo matéria em condições de gerar pedido de patente.

Área Tecnológica: Biotecnologia

Nessa área foram analisados quinze artigos, sendo que dois se referem à matéria teórica e treze descrevem matéria que apresenta condição de gerar um ou vários pedidos de patente. O QUADRO 5.1 mostra esses artigos com os primeiros autores identificados por letras maiúsculas.

QUADRO 5.1

Artigos na área de Biotecnologia.

Autor	Título do Artigo
A	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporação de octreotida em vidros preparados pelo método sol-gel.
B	<ul style="list-style-type: none"> • Novos biomateriais: híbridos orgânico-inorgânicos bioativos; • Novel multicomponent silicate-poly(vinyl alcohol) hybrids with controlled reactivity.
C	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporation of proteins within porous sol-gel matrices evaluated by electron and FTIR microscopies; • Sol-gel silica based networks with controlled chemical properties; • Surface functionalization of porous glass networks: effects on bovine serum albumin and porcine insulin immobilization. • Desenvolvimento de um processo de fabricação de vidros porosos via sol-gel para fixação de proteína. • Biomateriais para fixação de proteínas. • Study of BSA protein incorporation in porous sol-gel glass matrix.
D	<ul style="list-style-type: none"> • Recobrimento de apatita em liga cirúrgica de titânio obtido por precipitação.
E	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenção de materiais avançados via método sol-gel; • In vitro bioactive and protein release from bioactive foams; • Surface-modified 3D scaffolds for tissue engineering.

FONTE - Elaboração própria

Os artigos listados na QUADRO 5.1 definem novos produtos e processos com características inovadoras em área estratégica para o Brasil, como por exemplo, a de saúde, mais especificamente medicamentos. A biotecnologia é um dos setores em que o Brasil já atua na fronteira do conhecimento, portanto, deve-se pensar seriamente na

devida proteção. Á título de exemplo do que pode ser alcançado com a proteção na área de patentes: existem duas patentes americanas US 4.468.464 e US 4.740.470 na área de biotecnologia, ambas com o título “Biologically functional molecular chimeras” que, até 1999 geraram cerca de US\$ 251 milhões em royalties para as universidades que as depositaram. Essas patentes foram licenciadas para nada menos que 467 diferentes companhias (ASSUMPÇÃO, 2001).

Área Tecnológica: Híbridos

Esse setor diz respeito a uma nova classe de materiais que são um produto da combinação de polímeros com cerâmicas. Foi o alvo de seis publicações, sendo que apenas duas foram considerados como matéria teórica e quatro como apresentando condições de gerar pedidos de patente. Esses artigos estão relacionados no QUADRO 5.2.

QUADRO 5.2

Artigos na área de Híbridos.

Autor	Título do Artigo
B	<ul style="list-style-type: none"> • Processamento de nanocompósitos baseados na combinação de álcool polivinílico e cerâmicas derivadas do método sol-gel.
F	<ul style="list-style-type: none"> • Synthesis and characterization of silsesquioxane-based polymer hybrids structure. • Structural modification of poly(2-hydroxyethyl methacrylate)-silica hybrids utilizing 3-methacryloxypropyltrimethoxysilane. • Influência da metodologia de síntese no controle estrutural de híbridos organo-inorgânicos.

FONTE - Elaboração própria

Área Tecnológica: Membranas

As membranas são largamente empregadas em processos de separação e utilizadas na indústria química, farmacêutica, de alimentos para citar apenas algumas. Essa área teve um total de sete trabalhos publicados, dos quais apenas quatro apresentam condições de servir de base para a redação de um pedido de patente. O QUADRO 5.3 mostra os artigos considerados como em condições de se transformarem em pedidos de patente.

QUADRO 5.3

Artigos na área de Membrana.

Autor	Título do Artigo
E	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenção e caracterização de membranas assimétricas via sol-gel; • Synthesis and properties of microporous sol-gel sílica membranes. • Síntese de membranas cerâmicas via método sol-gel utilizando TEOS e n,n-dimetilformamida.
G	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenção de membranas cerâmicas pelo processo sol-gel.

FONTE - Elaboração própria

Área Tecnológica: Nuclear

Essa área tecnológica apresentou uma característica diferente de todas as outras. Todos os artigos analisados apresentavam sempre os mesmos autores. Assim, foi mantida a metodologia de adotar-se sempre o primeiro autor, identificado por letra maiúscula. Para facilitar a leitura e formar uma compreensão do assunto, inicialmente foram lidos os artigos que se relacionavam com a incorporação específica do céσιο, posteriormente os

relativos ao chumbo e, finalmente aqueles que diziam respeito a assuntos mais gerais. O QUADRO 5.4, mostra as publicações passíveis de gerar documento de patente.

QUADRO 5.4
Artigos na área Nuclear.

Autora	Título do Artigo
H	<ul style="list-style-type: none"> • Study of porous silica gel under γ ; • Properties of porous silica glasses prepared via sol-gel process; • Desenvolvimento de matriz vítrea pelo processo sol-gel visando incorporação de rejeito nuclear; • Obtenção de vidro poroso de sílica para incorporação de cézio; • Synthesis of nanostructured silica via sol-gel process with incorporation of cesium compound; • Desenvolvimento de material vítreo para incorporação de cézio; • Impregnação com cézio de vidro poroso obtido pelo processo sol-gel; • Obtenção de vidro de sílica incorporado com chumbo; • Incorporação de compostos de chumbo em géis de sílica nanoporosos; • Obtention of nanostructured silica glas by sol-gel process with incorporation of lead compounds.

FONTE - Elaboração própria

O segmento Nuclear apresentou um total de 11 publicações, sendo que apenas uma delas foi enquadrada como matéria teórica e o restante, tendo condições de gerar um ou vários pedidos de patente.

Área Tecnológica: Processamento sol-gel

Nessa categoria foram enquadradas todas as publicações que se referiam de forma geral ao processamento em si da tecnologia sol-gel (parâmetros operacionais, obtenção de precursores empregados, etc), sem se preocupar com o produto final obtido. Os dados estão mostrados no QUADRO 5.5.

QUADRO 5.5
Artigos na área Processamento Sol-Gel.

Autor	Título do Artigo
I	<ul style="list-style-type: none"> Influence of process parameters on the morphological evolution and fractal dimension of sol-gel colloidal silica particles.
J	<ul style="list-style-type: none"> Obtenção de precursores organometálicos para aplicações sol-gel
K	<ul style="list-style-type: none"> Avaliação e caracterização da conectividade de poros de géis de sílica
L	<ul style="list-style-type: none"> Estudo da evolução estrutural durante a transição sol-gel em materiais derivados do tetrametil-ortossilicato
M	<ul style="list-style-type: none"> Avaliação de poros de géis de alumina obtidos pelo processo sol-gel.
N	<ul style="list-style-type: none"> Processing of sol-gel sílica using gamma radiation”; A new manufacturing process to obtain thermoluminescent dosimeters using sol-gel method.
E	<ul style="list-style-type: none"> Preparation of sílica by sol-gel method using formamide.

FONTE - Elaboração própria

Esse segmento tecnológico foi o que recebeu mais publicações no LMC. Foram analisados ao todo vinte e sete artigos e achados apenas oito com condições de servirem de base para a redação de um ou vários pedidos de patente.

Área Tecnológica: Recobrimentos

A área de recobrimentos cerâmicos foi uma das primeiras a fazer uso dessa rota química para a obtenção de filmes finos e na proteção contra a corrosão, conforme mostrado pela primeira patente concedida na área do sol-gel. O LMC teve um total de dezesseis publicações nessa área, passíveis de gerar um ou mais pedidos de patente. Esses artigos produziram os dados do QUADRO 5. 6.

QUADRO 5.6

Artigos na área de Recobrimentos.

Autor	Título do Artigo
I	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de equipamento de dip-coating e obtenção de filmes de sílica em substratos metálicos; • Processing of sol-gel alumina coatings on stainless steel substrates; • Processing of alumina coatings on stainless steel; • Analysys of the interface silica gel-stainless steel; • Corrosion resistance of stainless coated with sol-gel silica; • Structural characterization and corrosion behavior of sol-gel titania coated stainless steel;
O	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento e avaliação de filmes cerâmicos, obtidos via método sol-gel para modificação da reatividade química de substratos metálicos.

FONTE - Elaboração própria

A área de recobrimento cerâmico teve um total de dezesseis artigos e sete deles foram considerados como apresentando condições de gerar um ou mais pedidos de patente.

Área Tecnológica: Vidros

A área de vidros no LMC da UFMG teve um total de seis publicações, sendo três publicações com matéria teórica, duas com condições de depósito de patente e um pedido de patente já publicado na RPI. Essas informações estão disponibilizadas nos dados do QUADRO 5.7.

QUADRO 5.7
Artigos na área de Vidro.

Autor	Título do Artigo
E	Synthesis of titania-silica materials by sol-gel.
P	Efeito da adição de co-dopantes na formação de aglomerados em vidros de sílica sol-gel dopados com Eu^{3+} .
Q	Porous sílica glasses; Processo de fabricação de vidro poroso (PI 0003148-8).

FONTE - Elaboração própria

As informações geradas desde o QUADRO 5.1 até o QUADRO 5.7 serão sintetizadas na TAB. 5.9, que mostra a quantidade de artigos / trabalhos analisados em cada área, relacionando-os com aqueles considerados como abrangendo matéria puramente teórica e também com os classificados como não teóricos, ou seja, passíveis de gerar depósito de patentes.

A coluna nomeada de “Total de Artigos” indica o total de artigos do LMC analisados em cada área tecnológica. Na segunda coluna, intitulada “Artigos Teóricos”, foram considerados aqueles trabalhos que descreviam apenas teoria, como é o caso, por exemplo, do artigo “adsorption/desorption behavior of bovine serum albumin and

porcine insulin on chemically patterned porous gel networks”. Finalmente, a última coluna se refere aos artigos que descreve assuntos passíveis de patenteamento.

TABELA 5.9
Resumo dos trabalhos analisados.

Área Tecnológica	Total de Artigos	Artigos Teóricos	Artigos Não Teóricos
Biotecnologia	15	2	13
Híbridos	6	2	4
Membranas	7	3	4
Nuclear	11	1	10
Processamento sol-gel	27	19	8
Recobrimentos	16	9	7
Vidros	6	3	3
Total	88	39	49

FONTE - Elaboração própria com base nas publicações analisadas.

Analisando-se os dados expostos na TAB. 5.9, constata-se que o LMC não se restringe à geração de teoria científica (trinta e nove artigos), mas, tem se preocupado também com o desenvolvimento de novos materiais de interesse tecnológico (quarenta e oito artigos), empregando a tecnologia sol-gel.

Uma outra informação decorrente da TAB. 5.9 é o fato de que, empregando a tecnologia sol-gel, as áreas mais pesquisadas nesse Laboratório são: a de processamento sol-gel, de forma geral; a de biotecnologia e a de recobrimentos cerâmicos. A área nuclear, apesar das muitas publicações foi do interesse de uma única pesquisadora. Uma das áreas que

menos recebeu publicações, vidros, possui um pedido de patente já publicado (PI 0003148-8).

5.3.1 Levantamento das patentes

O simples levantamento das publicações com possibilidades de gerar pedidos de patente ficaria incompleto se, em seguida não fosse feito o levantamento dos futuros pedidos de patente a serem depositados pelo LMC. Já foi dito anteriormente que um dos pré-requisitos para o patenteamento de uma invenção é o fato da matéria reivindicada não ter sido publicada ou tornada acessível ao público antes da data do depósito do pedido de patente.

No caso das publicações do LMC, apesar de disponibilizadas ao público antes dos respectivos depósitos de patente, a matéria publicada não descreve de forma clara e suficiente o processo e/ou produto de modo a possibilitar sua reprodução por um técnico no assunto. Os dados operacionais apresentados (etapas e variáveis processuais) são conhecidos de qualquer especialista no assunto. Na realidade, esses artigos publicados, descrevem *assuntos* que estão sendo ou foram pesquisados e desenvolvidos pelos pesquisadores do LMC. Consequentemente, estes trabalhos não apresentam condições técnicas para servirem como anterioridade aos pedidos de patente que forem depositados, a partir de agora, com respeito a essas tecnologias.

Antes que seja feito o levantamento dos futuros pedidos de patente, é necessário salientar alguns aspectos: a) algumas vezes um mesmo artigo é publicado várias vezes em periódicos diferentes, logo, essas diversas publicações podem ser alvo de um único pedido de patente; b) devido ao tempo em que tais pesquisas foram desenvolvidas e publicadas, pode ocorrer o fato de que algumas delas terem perdido o interesse científico ou industrial. Sendo assim, a decisão de quais publicações poderão gerar pedidos de patente, deverá basear-se em alguns critérios, como por exemplo: i) verificar se a matéria ainda tem interesse científico ou industrial; ii) fazer uma busca no Banco de Patentes (do Brasil, Estados Unidos e europeu) para verificar o estado da técnica; iii) verificar a possibilidade de definir as diversas variáveis processuais de

obtenção e caracterização dos materiais envolvidos; iv) conforme o caso, verificar a possibilidade de aperfeiçoar a matéria publicada, etc.

Dessa forma, o levantamento do material considerado apto para gerar depósito de patente está apresentado no QUADRO 5.8, de forma organizada por assunto e também por autor. Na coluna “Sugestão” dos quadros abaixo, foram apresentadas sugestões de pedidos de patente a serem depositados, observando-se os critérios mencionados anteriormente, ou seja, se ainda permanece o interesse no assunto ou área tecnológica e se a matéria ainda não pertence ao domínio público.

Uma outra observação a ressaltar é que o sistema de patentes no Brasil permite que, dentro do mesmo conceito inventivo, possa-se reivindicar em um mesmo pedido de patente, tanto o processo de fabricação quanto o produto / composição, o equipamento desenvolvido ou modificado especificamente para o processo e o uso do produto final. Por isso, o Ato Normativo 127 em vigor determina que o título adotado deve definir de forma clara toda a matéria reivindicada, sendo assim, pelo título sugerido pode-se prever as reivindicações dos futuros pedidos de patente.

QUADRO 5.8

Artigos passíveis de gerar patente

(continua)

Área	Autor	Sugestão
Biotecnologia	A	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de incorporação de octreotida em vidros preparados pelo método sol-gel, Vidro e Aplicação. • Processo de obtenção de híbridos orgânico-inorgânicos bioativos, Híbridos, Aplicação.
	B	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de obtenção de híbridos orgânicos-inorgânicos baseados em PVA, Vidro de silicato, Aplicação. • Processo de fabricação de vidro poroso via sol-gel para fixação de proteínas Processo de fabricação de sílica sol-gel com propriedades químicas controladas, Sílica, Aplicação.
	C	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de incorporação de BSA e PI em estrutura porosa de gel de sílica, Produto, Aplicação
	D	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de obtenção de filme de hidroxapatita carbonatada sobre uma liga cirúrgica de titânio, Filme de hidroxapatita carbonatada, Aplicação. • Processo de obtenção de incorporação e liberação de proteínas em matriz sol-gel, Vidro bioativo, Aplicação.
	E	<ul style="list-style-type: none"> • Processo para obtenção de biomateriais, Biomateriais, Aplicação.
Híbridos	B	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de obtenção de nanocompósitos baseados na combinação de álcool polivinílico e cerâmica derivada do método sol-gel, Nanocompósitos, Aplicação.
	F	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de obtenção de híbrido polimérico baseado em silsesquionano, Híbridos, Uso.
Membranas	E	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de obtenção de membranas assimétricas via sol-gel, Membranas assimétricas, Uso. • Processo de síntese de membrana de sílica, via sol-gel, Membrana de sílica, Aplicação.
	G	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenção de membranas cerâmicas pelo processo sol-gel, Membrana cerâmica, Aplicação.

FONTE - Elaboração própria com base nas publicações analisadas.

QUADRO 5.8

Artigos passíveis de gerar patente (conclusão)

Área	Autor	Sugestão
Nuclear	H	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de fabricação de vidro poroso para incorporação de rejeito nuclear, Vidro poroso, Uso.
	I	<ul style="list-style-type: none"> • Processo para fabricação de sílica coloidal, Sílica coloidal, Uso.
Processamento Sol-Gel	J	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de obtenção de precursores organometálicos, Precursores, Uso.
	K	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de fabricação de géis de sílica, Géis de sílica, Uso.
	N	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de fabricação de sílica sol-gel empregando radiações gama, Sílica, Uso.
	E	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de obtenção de dosímetros termoluminescente, Dosímetros, Aplicação. • Processo de obtenção de sílica obtida via sol-gel, empregando formamida, sílica, Aplicação.
Recobrimento Cerâmico	R	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de obtenção de recobrimento cerâmico em aço inox ABNT 304, Produto. • Processo de obtenção de filme fino de sílica em substratos metálicos, Produto, Equipamento.
	I	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de revestimento de aço com gel de sílica, Aço revestido, Aplicação. • Processo de revestimento de aço com alumina, Aço revestido, Aplicação. • Processo de fabricação de compósito de filme de titânia obtida via sol-gel e aço, Compósito, Aplicação.
	O	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de fabricação de recobrimento cerâmico de sílica obtido via sol-gel, Recobrimento cerâmico, Uso.
Vidro	E	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de fabricação de vidro de sílica-titânia via sol-gel, Vidro, Uso.
	P	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de fabricação de vidro de sílica sol-gel dopado com Eu^{3+}, Vidro, Aplicação.

FONTE - Elaboração própria com base nas publicações analisadas.

É oportuno esclarecer que durante o desenvolvimento de uma pesquisa é bastante comum o autor redigir vários artigos versando sobre a mesma técnica, apresentando pequenas variações, de modo a atender as exigências dos diversos órgãos escolhidos para as publicações. Sendo assim, é compreensível que alguns dos artigos mostrados na TAB. 5.9 e nomeados no QUADRO 5.8, se tomados em conjunto, podem produzir apenas um único pedido de patente. Dito de outra maneira, os quarenta e nove artigos não teóricos mostrados na TAB. 5.9 podem gerar mais ou menos depósitos de patente, dependendo do enfoque adotado na redação do pedido.

5.3.2 Decisão sobre depositar ou não a patente

Muito embora existam inúmeros incentivos no tocante às esferas governamental e empresarial, tanto no Brasil quanto em outros países, para a elevação dos depósitos de patente, sobretudo no meio acadêmico, nem tudo o que se pesquisa tem condições de gerar patente. Muitas dessas pesquisas continuarão simplesmente sendo publicadas com o objetivo de atender à função de gerar conhecimento, ou seja, sem nenhum interesse mercadológico; outras, não deverão nem ser publicadas por se referirem ainda a matéria que deve ser mantida em segredo e outras, deverão ter a patente depositada antes das publicações. Cada caso é um caso que deve ser estudado com bastante seriedade.

Inicialmente, é bom deixar claro que no caso de se pensar em depositar uma patente, devem ser respondidas duas perguntas básicas:

- 1) As informações disponibilizadas na publicação (artigos, resumos para congressos e similares, internet, posters, dissertações, teses) permitem a reprodução do processo ou do produto final por um técnico no assunto?
- 2) Quando foi efetuada a publicação?

Dependendo das respostas a essas perguntas, tanto o depósito da patente nacional quanto em outros países pode ser inviabilizado, uma vez que a LPI brasileira, e dos

outros países determina que um dos pré-requisitos para a concessão de uma patente é sua novidade absoluta.

Assumindo que a publicação efetuada não impede o depósito do futuro pedido de patente, ainda restam algumas considerações a serem ressaltadas, antes da decisão do depósito da patente. Algumas perguntas devem ser respondidas (dependendo do caso, existem muitas outras). O anexo V mostra a sugestão de um formulário a ser preenchido pelo pesquisador interessado em requisitar uma patente (NUPLITEC, 2001; DAIZADEH et al., 2002):

- 1) Você depositou a patente antes da publicação do artigo, dissertação, tese?
- 2) Se não, você submeteu o artigo consciente da necessidade da proteção intelectual?
- 3) Foi efetuada uma busca de anterioridade no Brasil e no exterior?
- 4) Foi efetuada uma busca na documentação de patente?
- 5) A tecnologia está se desenvolvendo de forma rápida no Brasil?
- 6) A tecnologia está se desenvolvendo de forma rápida no exterior?
- 7) Diz respeito a uma nova área tecnológica?
- 8) Existe interesse em licenciar a invenção?
- 9) O valor comercial do processo e/ou produto é superior aos custos envolvidos desde o depósito até a concessão da patente?
- 10) O novo material já está em condições de ser fabricado?
- 11) O novo material ainda necessita de uma fase de transição entre a escala de laboratório e a industrial?
- 12) Vale a pena depositar essa patente também em outros países?
- 13) Quais os segmentos tecnológicos que poderiam se beneficiar dessa invenção?
- 14) Você aplicaria suas economias nessa pesquisa?

5.3.3 Salvaguardas para a publicação de artigos antes do depósito da patente

Um dos pré-requisitos para a concessão de patente é a sua novidade. Nesse ponto, vem o dilema: publicar para ganhar as vantagens na carreira acadêmica, ou depositar uma

patente, atitude quase desconhecida e “burocrática” devido à falta de informação de uma grande parcela dos pesquisadores nacionais, na área de propriedade industrial. A cultura de publicação de artigos não deve de forma nenhuma ser esquecida, mas apenas colocada em prática de outra forma. Em vez de publicar e não depositar a patente, deve-se primeiro depositar a patente e só então, publicar todos os artigos necessários, com tranqüilidade. Convém ressaltar, entretanto, que quando se fala em artigos, indiretamente estão incluídos também qualquer tipo de publicação, como dissertações e teses (CHAMAS et al., 1998; MACEDO e BARBOSA, 2000; RODRIGUES JUNIOR et al., 2003; GARABEDIAN, 2003; BLOSSEY, 2003).

Nem tudo, entretanto, está perdido para o pesquisador levado a publicar algum artigo sem a devida proteção. A LPI em vigor reserva algumas salvaguardas nesse caso, conforme comentadas a seguir (AQUAVIVA, 1996; CHAMAS, 1998).

5.3.3.1 Salvaguardas de proteção

A primeira dessas salvaguardas é conhecida por *Período de Graça* e é amparada pelo artigo 12 item I da LPI, que determina “*não será considerada como estado da técnica a divulgação de invenção ou modelo de utilidade, quando ocorrida durante os 12 (doze) meses que precederem a data de depósito ou a prioridade mais antiga do pedido de patente, se promovida pelo inventor*”. Ou seja, no caso da publicação de um artigo antes do depósito da patente, o cientista deve observar que dentro do prazo de um ano da publicação do artigo, ele deve tomar as devidas providências para proteger sua invenção, sob pena de colocar à disposição de forma gratuita, informações ansiosamente esperadas pelas empresas e/ou concorrentes.

Ressalta-se que este procedimento deve ser seguido apenas em caso extremo, uma vez que, mesmo que o artigo publicado não sirva como anterioridade ao seu próprio pedido de patente, se outra pessoa depositar o pedido antes do próprio inventor, ele deverá provar que o primeiro que depositou teve conhecimento da invenção, através do *seu* artigo publicado, o que é bastante complicado de provar. Cabe lembrar que na confecção desses artigos a publicar, o cientista deve se resguardar de descrever a

pesquisa e seus resultados de forma que possam ser reproduzidas (LPI, 1996; FORBES DO BRASIL, 2001; MEDEIROS, 2002).

Um outro fato importante a considerar quanto a essa salvaguarda é que, essa publicação efetuada antes do depósito brasileiro, contudo, pode inviabilizar o depósito da patente em outros países, como no caso dos Estados Unidos, por exemplo, que não consideram essa salvaguarda brasileira. Observa-se que esse tipo de salvaguarda só é aceita para o depósito no país de origem (MACEDO e BARBOSA, 2000; GARABEDIAN, 2002).

Apenas para esclarecer, vamos considerar a publicação de um artigo de um pesquisador brasileiro em um periódico, não importando sua origem, em 20/02/2002. Esse cientista, aproveitando-se do Período de Graça, tem até 20/02/2003 para efetuar o depósito do pedido de patente no Brasil, sem que essa publicação se constitua em anterioridade ao seu pedido de patente. Caso esse pesquisador nacional tenha interesses em depositar a patente também nos Estados Unidos, o PCT lhe concede o prazo de até um ano, a contar do depósito nacional para efetuar o depósito nos Estados Unidos, ou seja, até 20/02/2004. Assim, a publicação do artigo em 20/02/2002, para o exame nos Estados Unidos, é considerado como publicado antes do depósito no Brasil e portanto, aceito como estado da técnica, conseqüentemente, impossibilitando a concessão da patente americana.

Uma segunda salvaguarda, conhecida pelo nome de *Prioridade Interna*, é baseada no artigo 17 da Lei de Propriedade Industrial. Esse recurso é utilizado quando é feito um depósito de patente inicial para o caso de alguma exposição (oral ou escrita) desse assunto. Quando esse tipo de situação ocorre, o Estado concede ao depositante de pedido de patente de invenção depositado originalmente no Brasil e, ainda não publicado, o prazo de um ano a partir do seu depósito inicial, para que possa entrar com novo pedido de patente sobre a mesma matéria depositada inicialmente. Cabe observar que com o depósito do segundo pedido de patente, o pedido original será considerado definitivamente retirado (LPI, 1996).

5.4 Depósito de Patente

O pesquisador brasileiro não habituado com a patente apresenta muitas dúvidas a respeito do que se deve ou não escrever em um pedido de patente. Normalmente, por não conhecer essa área da proteção intelectual, ele procura “esquecer” o depósito da patente e concentrar-se na pesquisa pura sem se preocupar com a utilização industrial, que é a parte social da patente, ou seja, a parte que será realmente aproveitada pela sociedade, através dos novos materiais produzidos (FAPESP PESQUISA, 2000; O ESTADO DE SÃO PAULO, 2002).

5.4.1 O que deve constar em um pedido de patente?

Um pedido de patente que é depositado em um ou mais dos países que fazem parte do PCT deve seguir basicamente a mesma formulação, ressalvadas as diferenças de formatação em cada país membro. O pedido de patente é dividido em quatro partes distintas e ao mesmo tempo, completas em si mesmas: o relatório descritivo, o quadro reivindicatório, desenhos (se for o caso) e um resumo. Cada uma dessas partes será comentada a seguir, conforme definido na LPI e no Ato Normativo 127, ambos em vigor.

I) Relatório descritivo

O relatório descritivo é o local onde a invenção pleiteada deverá ser descrita detalhadamente, de modo a permitir a um técnico no assunto a sua reprodução. Nesse item aparece a primeira dificuldade dos pesquisadores na confecção do pedido de patente. Normalmente, em suas dissertações e teses, são bastante pródigos em informações, tabelas, dados comparativos, mas, quando vão redigir as patentes tendem a fazer exatamente o contrário. Ingenuamente, desejando impedir que outros copiem sua invenção, definem a matéria de forma muito sucinta, o que pode caracterizar uma insuficiência descritiva, impedindo a concessão da patente, justamente por omitir detalhes que possibilitem sua reprodução por um especialista no assunto. Ao definir de forma muito ampla a invenção pretendida, o depositante se arrisca a descrever detalhes,

ainda em escala de laboratório, que alguém com experiência na área de patentes pode desenvolver para a escala industrial e depositar a patente, frustrando assim as expectativas do cientista. De modo a facilitar o entendimento da confecção do relatório descritivo ele pode ser, didaticamente, subdividido em:

- *Campo de utilização*: Nesse item deve estar definido qual ou quais os campos em que a invenção pode ser empregada, qual o objetivo real da patente.
- *Estado da técnica*: Esse é o local onde o estado da técnica deve ser definido de forma bastante clara, permitindo um perfeito entendimento de todo o problema tecnológico existente, mencionando-se sempre que possível, o número das patentes envolvidas.
- *Solução*: Nesse item deve ser apresentado um pequeno resumo da solução proposta para o problema do estado da técnica, os objetivos específicos pretendidos com a invenção.
- *Apresentação das figuras*: Dependendo do assunto, devem ser listadas as figuras representativas do fluxograma do processo envolvido, algum dispositivo utilizado no processo que precisou ser adaptado para seu uso (fornos, câmaras de aquecimento, detalhamentos, etc).
- *Descrição detalhada da invenção*: Nessa etapa a invenção deve ser descrita o mais detalhadamente possível, com a apresentação de tabelas e exemplos comparativos, que servirão para ressaltar a atividade inventiva da matéria que está sendo pleiteada em relação ao estado da técnica comentado. Durante essa descrição, deve-se também, comentar as diferenças existentes em relação ao estado da técnica, além de especificar a melhor forma de reproduzir a invenção. É importante lembrar que não deve ser esquecida, nesse momento, a definição das possíveis modificações cabíveis à invenção pretendida, de forma a impedir que terceiros, com experiência na redação de pedido de patente, encontrem brechas para aperfeiçoarem a invenção e depositarem novos pedidos de patente. Quando da redação de uma tese, dissertação ou mesmo algum artigo, o pesquisador tem em mente uma publicação teórica,

científica que vai mostrar o desenvolvimento de sua pesquisa mas, na redação de uma patente, deve-se focalizar a parte industrial, ou seja, justamente aquela que vai envolver investimento financeiro, beneficiar a sociedade, agregar valor à geração de um novo produto ou material que vai facilitar a vida das pessoas, gerar empregos, enfim, divisas para o país.

II) Quadro Reivindicatório.

Essa é a parte mais importante do pedido de patente, pois é justamente o local onde os direitos do depositante são definidos e delimitados, de acordo com o artigo 41 da LPI. É o que será considerado em caso de demanda judicial. O quadro reivindicatório é constituído por uma ou mais reivindicações, sempre iniciadas pelo título adotado, seguido pela expressão “caracterizado por” e, em seguida, a descrição da matéria a ser pleiteada. As reivindicações devem ser redigidas de forma sucinta, porém, clara e precisa, determinando todas as características técnicas imprescindíveis à definição e delimitação da matéria que está sendo reivindicada. Nessa oportunidade, deve-se ter sempre em mente que um técnico no assunto, lendo o teor das reivindicações deve ter condições suficientes de reproduzi-la.

III) Desenhos.

Os desenhos explicativos, fluxogramas (se existirem), gráficos e similares são apresentados em folhas separadas.

IV) Resumo.

O resumo tem a finalidade de auxiliar, em uma primeira análise, a compreensão do problema existente no estado da técnica e a solução proposta. Deve ser simples e claro.

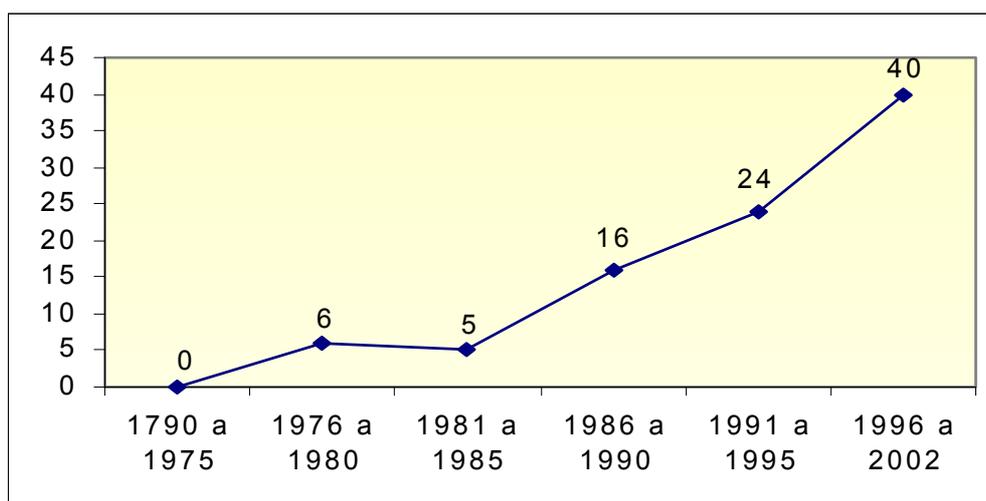
5.5 Resultados

Esta dissertação procurou mostrar o desenvolvimento da tecnologia sol-gel, considerando como parâmetro, o depósito de patentes tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos, e também, fazer um levantamento das publicações do Laboratório de Materiais Cerâmicos da Escola de Engenharia Metalúrgica da Universidade Federal de Minas Gerais que são passíveis de gerar pedidos de patente. Esses tópicos serão comentados a seguir.

Com relação ao desenvolvimento da rota sol-gel, constatou-se ser uma tecnologia de importância técnica ascendente, considerando-se o elevado número de patentes concedidas nos Estados Unidos. Além disso, comprovou-se também que tanto empresas como universidades estrangeiras já incorporaram a cultura da proteção, tanto do conhecimento gerado, como também do investimento financeiro aplicado, utilizando o sistema de patentes. As perspectivas para a rota sol-gel são as melhores possíveis, conforme se verifica pelo gráfico mostrado GRAF. 6.1.

GRÁFICO 6.1

Quantidade de setores tecnológicos que se utilizam da rota sol-gel, nos Estados Unidos,
1790 - 2002



FONTE : Elaboração própria.

Desde que o assunto é patente, nada mais lógico do que relacionar setor tecnológico com os símbolos da Classificação Internacional de Patentes. Assim, considerou-se cada classificação como sendo um setor tecnológico. Por exemplo, tomando-se o período de 1981 a 1985, significa dizer que as patentes concedidas abrangiam cinco segmentos distintos (cinco classificações diferentes) ver GRAF. 6.1. Já de 1986 a 1990, quando começou verdadeiramente o crescimento da preocupação em depositar patentes relativas ao sol-gel nos Estados Unidos, em vez de cinco setores como no período anterior, dezesseis setores tecnológicos passaram a utilizar essa rota química. Finalmente, no período de 1996 a 2002, quarenta segmentos tecnológicos tem se aproveitado da rota sol-gel, o que comprova sua importância e sua tendência de crescimento.

De acordo com informações da própria UFMG (2003), entre 1995 e 2003, ela efetuou 97 depósitos de pedido de patente no INPI, sendo que desses, 17 são pedidos de patente

depositados também nos Estados Unidos e Austrália, de acordo com os dados da TAB. 5.10.

TABELA 5.10

Depósitos de patentes nacionais e estrangeiros da UFMG até 21/08/2003
(continua)

Departamentos da UFMG	Depósitos	Patentes
	Nacionais	Estrangeiras
Química	19	4
Escola de Engenharia Mecânica	17	1
Microbiologia	15	8
Farmacologia	7	2
Escola de Veterinária	7	1
Escola de Eng. Depart. Metalurgia	4	-
Engenharia Sanitária	4	-
Bioquímica e Imunologia - ICB	3	1
Escola de Engenharia	3	-
Engenharia Nuclear	2	-
Coltec	2	-
Ciência da Computação	2	-
Usuário Externo	2	-
Fisiologia e Biofísica	2	-
Parasitologia	2	-

TABELA 5.10

Departamentos da UFMG	(conclusão)	
	Depósitos Nacionais	Patentes Estrangeiras
Clínica Médica	1	-
Depart. Planej.am.Físico e Obras DFPO	1	-
Escola de Eng. Depart. Hidráulica	1	-
Escola de Eng. Depart.de Estruturas	1	-
Física	1	-
Escola de Engenharia de Eletrônica	1	-
Total	97	17

FONTE - Elaboração própria de acordo com informações da UFMG, 2003.

Ainda analisando as informações extraídas da TAB. 5.10, pode-se facilmente verificar que a Escola de Engenharia Metalúrgica encontra-se na sexta colocação entre os departamentos da UFMG que mais depositam patentes. Os que mais demonstram a preocupação em proteger suas pesquisas são: a Química, a Escola de Engenharia Mecânica, a Microbiologia e a Escola de Veterinária. Os 17 depósitos de patente efetuados em outros países estão concentrados também entre esses cinco primeiros colocados. É importante ressaltar, contudo, que desses depósitos efetuados no exterior, seis já se transformaram em patentes concedidas nos Estados Unidos e na Austrália e dois, em patentes nacionais concedidas pelo INPI.

Especificamente no caso do Laboratório de Materiais Cerâmicos, localizado na Escola de Engenharia Metalúrgica da UFMG, objeto dessa dissertação, facilmente se constata pelos dados da TAB. 5.11, que apresenta um excelente nível de publicação científica relacionada ao processo sol-gel em áreas como biotecnologia, revestimento cerâmico e outras. Entretanto, ao contrário do que ocorre com outros departamentos da própria UFMG, o LMC ainda mostra uma tímida preocupação em proteger a grande quantidade

de conhecimento que suas pesquisas tem produzido e liberado gratuitamente, levando-se em conta que as oitenta e oito publicações analisadas, todas de alto nível, corresponderam a apenas um pedido de patente publicado no INPI.

TABELA 5.11

Publicações do LMC em relação aos pedidos de patente publicados.

Área Tecnológica	Artigos	Pedidos de patente
	Analisados	Publicados
Biotecnologia	15	-
Híbridos	6	-
Membranas	7	-
Nuclear	11	-
Processamento sol-gel	27	-
Recobrimentos	16	-
Vidro	6	1
Total	88	1

FONTE - Fonte: Elaboração própria com base nas publicações do LMC/UFMG.

É importante ressaltar, contudo, que na realidade o LMC possui três pedidos de patente depositados no INPI, todavia, dois desses pedidos ainda estão no período de sigilo, razão pela qual não foram considerados nessa TAB. 5.11.

Ficou claro também, de acordo com os dados do QUADRO 5.8, que o LMC / UFMG apresenta condições técnicas de mudar seu cenário na área de propriedade industrial, elevando seu número de depósitos de pedidos de patente, tanto em relação à própria UFMG, como também frente a outros laboratórios nacionais e estrangeiros. Agindo assim, o LCM estará, entre outros, garantindo os direitos dos inventores e da própria

Universidade no caso da exploração da patente, protegendo o investimento público que tem recebido para suas pesquisas e também, ratificando sua importância na geração de conhecimento agregado a responsabilidade em proteger seu patrimônio científico e tecnológico.

6 - CONCLUSÕES

O estudo do desenvolvimento da tecnologia sol-gel, que produz materiais cerâmicos com características técnicas e qualidades inigualáveis, utilizando como meio de comparação os depósitos de patentes realizados tanto no Brasil, quanto nos Estados Unidos, mostrou que essa rota tecnológica teve seu crescimento industrial nos Estados Unidos, a partir dos anos 1986/1990, com cerca de dezesseis segmentos tecnológicos envolvidos. Desde então, esse crescimento tem aumentado a ponto de no período de 1996/2002, mais de quarenta segmentos tecnológicos se utilizarem dessa rota química, confirmando assim, sua importância tecnológica. Quanto ao desenvolvimento dessa rota química no Brasil, comprovou-se seu surgimento a partir dos anos 1986/1992 e, que esse crescimento se intensificou-se a partir de 1992/1997, muito embora, de forma bastante tímida, principalmente, com relação aos depósitos de patente efetuados por pesquisadores brasileiros.

Quanto ao cenário atual do Laboratório de Materiais Cerâmicos da Universidade Federal de Minas Gerais, ficou claro que sua produção científica, no tocante às publicações em revistas especializadas, relativas ao sol-gel, possui um excelente nível, quando se trata tanto da quantidade quanto de sua qualidade técnica. Essas publicações têm conseguido vencer todas as barreiras impostas pela editoras, sobretudo as estrangeiras. Por outro lado, ficou constatado também que, o LMC ainda não tem protegido suas pesquisas sob a forma de depósitos de patente.

Finalmente, ficou claro que o LMC não se restringe simplesmente à geração de conhecimento, mas, ao contrário, tem se preocupado também, com o desenvolvimento de novos materiais cerâmicos de interesse tecnológico e estratégicos para o País, sobretudo nas áreas de biotecnologia, revestimentos cerâmicos e também no processamento da tecnologia sol-gel, propriamente dita. Um outro ponto a ser ressaltado, é que a grande maioria dessas pesquisas, de valor tecnológico comprovado, possui condições de gerar depósitos de pedidos de patente, garantindo assim tanto o

patrimônio científico, quanto o tecnológico desse laboratório, de seus inventores e também da universidade.

7– SUGESTÕES

No sentido de enfatizar a importância do LMC no meio científico, bem como, sua capacidade de geração de conhecimento e de novos materiais, empregando a tecnologia sol-gel, sua preocupação em adaptar-se aos novos rumos da proteção do conhecimento gerado nos meios acadêmicos brasileiro, além da possibilidade de obter licenciamento das invenções durante sua exploração comercial, e, com isso, conseguir retorno financeiro para novas pesquisas, compra de materiais e equipamentos, além de proteger seu patrimônio científico e garantir o recebimento de *royalties* e ganhos financeiros, tanto pelo pesquisador, pelo laboratório e universidade, é imprescindível que haja uma mudança de postura em sua estrutura operacional (FERNANDES, 1998).

Devido a livre circulação de idéias no meio acadêmico, propiciando uma troca de informações entre os cientistas é bastante comum a recepção de pesquisadores e alunos que visitam as instalações do laboratório ou mesmo, que aí permanecem por períodos prolongados de estágio. O desenvolvimento atual e a corrida na obtenção de novos materiais mais avançados tem incentivado a indústria da espionagem industrial e acadêmica. Muitas vezes, essa espionagem envolve funcionários, fornecedores e pessoal contratado, de acordo com a opinião de FERNANDES (1998).

Serão sugeridos, portanto, alguns procedimentos a serem adotados pelos pesquisadores e alunos do LMC / UFMG.

7.1 – Gerenciamento de Controle das Informações

A sociedade atual está vivenciando uma época sobrecarregada de informações de todas as áreas, principalmente a tecnológica, que são disponibilizadas nas formas mais variadas, dentre elas, a publicação de pesquisas e artigos técnicos. Esse enorme volume de informações é armazenado geralmente em arquivos, bibliotecas, bancos de dados ou,

simplesmente, “acumuladas” em um canto qualquer, sem nenhum critério definido como indexação, classificação, sigilo, etc (COSTA E SILVA, 1995; BAPTISTA, 2001).

Em qualquer segmento tecnológico, centro de pesquisa, laboratório, a informação é uma ferramenta indispensável que auxilia a tomada de decisão, seja no desenvolvimento de uma nova pesquisa, na identificação de fornecedores de matérias-primas, produtos e equipamentos, assessoria técnica, etc. Sendo assim, serão comentados a seguir alguns aspectos que merecem a atenção dos pesquisadores do LMC.

7.1.1 - Sigilo da informação

O Brasil ocupou a sétima colocação no ano de 2002 entre os vinte países que mais cresceram na publicação de artigos científicos, de acordo com os dados do MCT e é, também, uma das maiores economias mundiais. Devido a isso, o Brasil tem sido alvo de muitos investimentos e confirmado seu valor como potência emergente. Paralelamente, o LMC da UFMG ocupa um lugar de destaque entre aqueles laboratórios universitários na área de materiais cerâmicos, tanto no Brasil quanto no exterior.

Entre nossos valores culturais, contudo, não se encontra incluído o item segurança e proteção do conhecimento produzido. A publicação de artigos e a livre circulação de idéias são uma tradição acadêmica. Assim, muitas vezes, ingenuamente, os pesquisadores revelam informações sigilosas, que em poder das empresas, cada vez mais especializadas no gerenciamento das informações geradas nos meios acadêmicos, podem finalizar o desenvolvimento tecnológico e gerar patentes podendo, inclusive, comprometer a pesquisa em andamento, além de deixar de receber royalties por possíveis licenciamentos da patente (MACULAN, et al., 2000; O ESTADO DE SÃO PAULO, 2001; GAZETA MERCANTIL, 2001; FORBES, 2001).

Essa tradição é cada vez mais reforçada quando, na avaliação do pesquisador é bastante enfatizado seu nível de publicação. É importante ressaltar, que nem tudo que é gerado no ambiente científico fará jus ao depósito de patente. Entretanto, aquela pesquisa que apresenta condições de gerar um desenvolvimento tecnológico deve ter sua publicação

adiada, até depois do depósito da patente para que outros não se apropriem indevidamente do conhecimento gerado.

Antes que qualquer publicação (artigos, resumos para congresso e similares, transparências, posters, dissertações, teses, material liberado antes de qualquer reunião técnica, etc) seja efetuada, é imperioso que seu conteúdo seja previamente analisado para que seja verificado se estão sendo reveladas informações que possam inviabilizar um futuro depósito de patente (KIRSCHENBAUM, 2002).

O artigo 11 parágrafo primeiro da LPI em vigor determina que *“o estado da técnica é constituído por tudo aquilo tornado acessível ao público antes da data de depósito do pedido de patente, por descrição escrita ou oral, por uso ou qualquer outro meio, no Brasil ou no exterior”*. Um pôster, uma transparência, algum material apresentado durante uma reunião, geralmente não definem data em que foram apresentados, entretanto, se esse material for fotografado (apresentando a data) e encontrado ou mesmo apresentado por terceiros durante o exame da patente, ele pode ser citado como anterioridade impeditiva à concessão da patente (GARABEDIAN, 2002).

Um outro fator bastante importante a ser considerado quanto ao aspecto do sigilo da informação é aquele relativo às normas e procedimentos internos, no caso do LMC da UFMG. É notório entre os cientistas nacionais, habituados a fazer cursos no exterior, a exigência por parte dessas universidades, de contratos que estabelecem cláusulas de sigilo à simples entrada nos laboratórios. Esse procedimento tem sido, inclusive, adotado por alguns departamentos da própria UFMG e de outros laboratórios e centros de pesquisa nacionais, estabelecendo diretrizes de sigilo envolvendo tanto professores quanto alunos envolvidos na pesquisa e também seus visitantes (MACEDO e BARBOSA, 2000; GASPARETTO, 2003; RODRIGUES JÚNIOR et al, 2003).

7.1.2 - Depositar patentes

O LMC da UFMG é um laboratório respeitado tanto no Brasil quanto no exterior, tendo em vista o nível de seus cientistas, pesquisas desenvolvidas e publicações técnicas em revistas especializadas nacionais e estrangeiras bem como, nos vários congressos que têm participado.

Os rumos políticos e tecnológicos da atualidade e, também no Brasil, indicam uma valorização e uma corrida no sentido da proteção do conhecimento obtido, mais precisamente, no setor de patentes, sobretudo como forma de proteger o dinheiro público que tem sido aplicado em pesquisas nas universidades públicas, no caso do Brasil.

Além da geração de conhecimento e de pessoal qualificado, a universidade também é responsável por proteger tanto seu patrimônio físico, como também o intelectual. Aliás, a própria Lei nº 8.027 de 12/04/1990, que dispõe sobre a conduta do funcionário público, já estabelece em seu artigo 2º os deveres dos servidores públicos civis. No item VI desse artigo está escrito: “*zelar pela economia do material e pela conservação do patrimônio público*”. Portanto, proteger o conhecimento adquirido através de investimento público é responsabilidade do pesquisador, que é um funcionário público.

Sugere-se, portanto, que o LMC passe a se preocupar também com a proteção de suas pesquisas geradoras de novos materiais, através do depósito de patente, a exemplo do que acontece com outros pesquisadores nacionais e estrangeiros. Agindo assim, ficará comprovado que além da geração de conhecimento e técnicos qualificados, o LMC já atingiu o nível de conscientização da importância da proteção na área da propriedade industrial, garantindo tanto os direitos da universidade, quanto o de seus pesquisadores no caso da exploração de suas patentes. É importante ressaltar entretanto, que a patente em si, não garante o retorno financeiro mas, a sua comercialização.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A CIÊNCIA sai do Casulo. *Forbes*. Tecnologia. São Paulo, p. 76-78, 01 nov. 2001.

ACQUAVIVA, Marcus Cláudio. *Nova Lei da Propriedade Industrial Anotada*. São Paulo: Jurídica Brasileira, 1996. 209 p.

ALFAYA, Antonio, A. S.; KUBOTA, Lauro T. A utilização de materiais obtidos pelo processo sol-gel na construção de biosensores. *Química Nova*, São Paulo, v. 25, n. 5, p. 835-841, 2002.

LIÉ, Christelle; et al. Preparation of low-density xerogels by incorporation of additives during synthesis. *Journal of Non-Crystalline Solids*, v. 289, p. 88-96, 2001.

ASSUMPÇÃO, Eduardo. *Notas sobre patentes e biotecnologia*. Rio de Janeiro: INPI, fev. 2001.

BANEY, Ronald Howard; CHI, Frank Kang. *Carbon-containing monolithic glasses prepared by a sol-gel process*. European Patent EP 107.943, 10 out. 1983.

BAPTISTA, Dulce Maria, A busca da informação por parte de entidades representativas. *Ci. Inf.*, Brasília, v.30, n.2, p. 16-19, maio/ago. 2001.

BLOSSEY, Ralf. Read patent, not just papers. *Nature Materials*. Disponível em: <www.google.com.br>. Acesso em 27 fev. 2003.

BOUÇAS, Cyntia Helena Soares.; CASTRO, Maria das Mercês Reis de.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Avaliação da proteção contra a corrosão de recobrimento de gel de sílica depositado em aço inox 304. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 42., 1998, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: ABC, 1998. v. 1, p. 1-1.

BOUÇAS, Cyntia Helena Soares; CASTRO, Maria das Mercês Reis de.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Estudo da corrosão sob agitação em aço inox 304 recoberto com gel de sílica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 41., 1997, São Paulo. **Anais**São Paulo: ABC, 1997, v.1, p1-1.

BOUÇAS, Cyntia Helena Soares. Estudo da corrosão em meio cloreto de amostras de aço inox recobertas com sílica via processo sol-gel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 43., 1999, São Paulo. **Anais ...**São Paulo: ABC, 1999, p. 24001-24013.

BOUÇAS, Cyntia Helena Soares. *Influência de parâmetros de processo no comportamento químico do aço 304 recoberto com sílica sol-gel*. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas) Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 20 fev. 2001.

BOUÇAS, Cyntia Helena Soares; CASTRO, Maria das Mercês de.; VASCONCELOS, Wander Luiz. ***Structural evaluation of sílica gel coated stainless steel samples submitted to corrosion tests.*** submitted.

BRASIL. Alvará de 28 DE ABRIL de 1809. Isenta de direitos as matérias primas do uso das fábricas e concede outros favores aos fabricantes e da navegação nacional. Disponível em: <www.inpi.gov.br/legislação>. Acesso em: 18 fev. 2002.

BRASIL. Ato Normativo nº 127. Dispõe sobre a aplicação da Lei de Propriedade Industrial em relação às patentes e certificado de adição de invenção; 36 p.; Rio de Janeiro, 05 mar. 1997.

BRASIL. Lei nº 8.027 de 12/04/1990. Dispõe sobre normas de conduta dos servidores públicos civis da União, das Autarquias e das Fundações Públicas e dá outras providências. (s.d.) (s.l.)

BRASIL. Lei nº 9.279 de 14/05/1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em <<http://www.inpi.gov.br/lei.htm>>. Acesso em: 15/07/2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - *Brasil: Produção Técnica segundo seus tipos, 1997/1999.* Disponível em: <www.mct.gov.br/estat/ascav/Default.htm>. Acesso: em 07 jul. 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Número de artigos publicados em periódicos internacionais indexados, diversas comparações, 1981-2002*, atualizado em 29/05/2003. Disponível em <www.mct.gov.br/estat/ascav/Default.htm>. Acesso em: 07 jul. 2003.

BRASIL não patenteia suas invenções e dá tecnologia de graça para o mundo. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 09 abr. 2001. Geral, p. A14.

CARMO, Vadson Bastos do; PONTES, Cecília Carmem Cunha. Sistemas de informações gerenciais para programa de qualidade total em pequenas empresas da região de Campinas. *Ci. Inf.*, Brasília, v.28, n.1, p. 49-58, jan./abr. 1999.

CASTRO, Maria das Mercês Reis de. *Desenvolvimento e avaliação de filmes cerâmicos, obtidos via método sol-gel, para modificação da reatividade química de substratos metálicos*. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas) Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 21 fev. 2000.

CASTRO, Maria das Mercês Reis de; BOUÇAS, Cyntia Helena Soares.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Evolução estrutural de amostras de aço inox recobertas com gel de sílica durante o ensaio potenciodinâmico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 42., 1998, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: ABC, 1998, v.1, p.1-1.

CHAMAS, Claudia Ines; MÜLLER, Ana Cristina. Gerência da Propriedade Industrial e da Transferência de Tecnologia, In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 21., São Paulo. São Paulo, nov. 1998.

CORDONCILLLO, J. Carda et al. Optical Response of Ce (III) and Eu (II) Doped Hybrid Materials Synthesised by Sol-Gel Processing. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, v.39, n.1 , p. 95-103, 2000.

CORRIU, Robert J.P.; LECLERCQ, Dominique. Recent developments of molecular chemistry for sol-gel process. *Angewandete Chemie International Edition in English*, v.35, n. 13/14, p.1420-1436, 26 jul. 1996.

COSTA e SILVA, Evandro. Sistema de gerenciamento de documentos para centros de documentação e informação. 1995. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação), Instituto de Ciências Exatas) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, abr. 1995.

COSTA, Lorenzo; COSTA, Pier, Paolo; GRANDI, Stefania. *Process for preparing silica or silica-based thick vitreous films according to the sol-gel technique and thick films thereby obtained*. PCT Patent WO 00/14013, 06 jun. 1999.

COSTA, Ricardo O.R. *Influência da metodologia de síntese no controle estrutural de híbridos organo-inorgânicos*. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas) Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 21 fev. 2001.

COSTA, Ricardo O.R; VASCONCELOS, Wander Luiz. Characterization of organic-inorganic hybrids utilizing nitrogen sorption technique. *Journal of Non-Crystalline Solids*,.submitted, 2001.

COSTA, Ricardo O.R.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Structural modification of poly(2-hydroxyethyl methacrylate)-silica hybrids utilizing 3-methacryloxypropyltrimethoxysilane. *Materials Research*, submitted, 2001.

COSTA, Ricardo O. R.; VASCONCELOS, Wander Luiz; LAINE, Richard M. Synthesis and characterization of silsesquioxane-based polymer hybrids with controlled structure. *Materials Research*, submitted, 2001.

COSTA, Vilma C. et al. Efeito da adição de co-dopantes na formação de aglomerados em vidros de sílica sol-gel dopados com Eu^{3+} . *Cerâmica*, São Paulo, v.42, p.646-649, 1996.

CROOK, Russel A. *Mercaptofunctional silanes to deposit sol-gel coatings on metals*. US Patent US 6.284.391, 04 et. 2001.

CUP – Convenção da União de Paris para a proteção da propriedade industrial. Ministério da Indústria e Comércio; Secretaria de Tecnologia Industrial; Instituto Nacional da Propriedade Industrial; (s. d.), (s.l).

DAIZADEH, Iraj; et al. A general approach for determining when to patent, publish, or protect information as a trade secret. *Nature Biotechnology*, v.20, n. 10, p.1053-1054; out. 2002. Disponível em: <www.google.com.br>. Acesso em: 27 fev. 2003.

DAVE, Bakul C. et al. Sol-gel encapsulation methods for biosensors. *Analytical Chemistry*. v.66. n.22, 15 nov. 1994.

DE OLHO no mercado. *Pesquisa Fapesp*. Política e Tecnologia. São Paulo, p.20-22, dez. 2000.

DEAN-MO, Liu; I-WEI, Chen. *Encapsulation of biomaterials in porous glass-like matrices prepared via aqueous colloidal sol-gel process*. US Patent 6.303.290 B1, 16 out. 2001.

DONGLU, Shi. *Sol-Gel Synthesis*. Department of Science and Engineering of University of Cincinnati. Disponível em: <www.uc.edu/~dshi/biomat404/courses/materialslab>. Acesso em: 28 ago. 2002.

DUCHEYNE, Paul; RADIN, Shulamith; SANTOS, Erick Manuel. *Incorporation of biological molecules into bioactive glasses*. US Patent, US 5.874.109, 23 fev. 1999.

FARIAS, Robson Fernandes. *Síntese de Pós de Óxidos Mistos Silício-M (M=Cr, Zn e Mn) Utilizando Sílica Lamelar como Precursor*. Disponível em: <www.sbj.org.br/ranteriores/23/resumos/0272-2>. Acesso em: 12 jul. 2001.

FERNANDES, R. *Tecnologia, aquisição, desenvolvimento, proteção, transferência e comercialização*. Rio de Janeiro: [s.n.], dez. 1998. 151 p. ISBN 85-86659-03-7.

FERREIRA, Max Passos. *Influência da radiação eletromagnética –microondas, raios gama e ultravioleta – e do campo magnético na estrutura de géis de sílica obtidos pelo método sol-gel*. Tese (Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas) Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 09 out. 2000.

FERREIRA, Max Passos; FARIA, Luiz Oliveira de. A new manufacturing process to obtain thermoluminescent dosimeters using sol-gel method. *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, v.21, n.3, p.173-176, 2001.

FERREIRA, Max Passos; VASCONCELOS, W.L. Análise espectroscópica das etapas iniciais da formação do gel de sílica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS, 12., São Paulo, 1996. **Anais ...** São Paulo: ABC/ABM/ABPO, 1996, p. 299-301.

FERREIRA, Max Passos; VASCONCELOS, Wander Luiz. *Caracterização espectroscópica de alcóxidos no processamento sol-gel*. submetido

FERREIRA, Max Passos; VASCONCELOS, Wander Luiz. Processing of sol-gel sílica using gamma radiation. *Journal of Non Crystalline Solids*, v. 273, p.175-179, 2000.

FERREIRA, Max Passos; VASCONCELOS, Wander Luiz. Uso da radiação gama na polimerização de géis de sílica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 41., São Paulo, 1997. **Anais ...** São Paulo: ABC, 1997. v.1, p.1-1.

FITZGERALD, Stephen Peter; LAMONT, John Victor; McConnell, Robert Ivan. *Dried tetramethoxysilane sol-gel containing leachable reagent*. US Patent 6.232.090 B1, 15 maio 2001.

FORMA de proteger a biodiversidade em discussão. *Jornal Gazeta Mercantil*, São Paulo, 05 set. 2001. Legislação, p. A9.

FREITAS, Artur André do Valle. Capacitação tecnológica em empresas petroquímicas: Brasil X Coréia. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 21., São Paulo. 7 a 10 nov. 2000.

GANGULI, Rahul; KIRKBIR, Fikret; MEYERS, Douglas. *Sol-gel process using porous mold*. US Patent 6.099.792, 08 ago. 2000.

GARABEDIAN, Todd E. Nontraditional publications and their effect on patentable inventions. *Nature Biotechnology*, v. 20, p. 401-402, apr. 2002. Disponível em: <www.google.com.br>. Acesso em: 28 fev. 2003.

GASPARETTO, Agenor. *Publicação e proteção do conhecimento*. Disponível em: <<http://www.ecobahia.com.br/gasparetto>>. Acesso em: 05 fev. 2003.

GEFFCKEN, Walter; BERGER, Edwin. *Verfahren zur Änderung des Reflexionsvermögens optischer Gläser*. Deutsches Patentschrift, DE 736.411, 06 maio 1943.

GIANNINI, Roberto G.; ANTUNES, Adelaide M.S.. Tendências de patenteamento na indústria de poliolefinas. SIMPÓSIO DE GESTÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 21., São Paulo, 7 a 10 nov. 2000.

GLOBAL market for sol-gel products to reach \$ 936 million by 2006. *BCC*; 28/05/2002. Disponível em: <www.bccresearch.com/editors/RGB-114U>. Acesso em: 22 abr. 2003.

HENCH, Larry L.; VASCONCELOS, Wander. Gel-Silica Science. *Annual Review Materials Science*, v.20, p.269-98, 1990.

HUANG, Yuhong et al.. *Advances in sol-gel technology*. Disponível em: <www.ceramicindustry.com/CDA/ArticleInformation/features/>. Acesso em: 30 set. 2002.

HÜSING, Nicola; SCHUBERT, Ulrich. Aerogels-airy materials: chemistry, structure, and properties. *Angewandte Chemie International Edition in English*, v. 37, n.1/ 2, p.22-45, 1998.

IAMAMOTO, Yassuko et al. Porphyrinosilica and metalloporphyrinosilica: hybrid organic-inorganic materials prepared by sol-gel processing. *An.Acad.Bras.Ci.*, v. 72, n.1, 2000.

INPI. Ato Normativo nº127, de 05 de março de 1997. Dispõe sobre a aplicação da Lei de Propriedade Industrial em relação às patentes e certificado de adição de invenção. Rio de Janeiro, 36 p.

INPI. *Curso de capacitação sobre noções de patente e desenho industrial*. Rio de Janeiro, 2000..

INPI. *Curso de propriedade industrial na área de informação tecnológica*. Rio de Janeiro, 1995

INPI. *Diretrizes de exame de patente*. v. 1, dez. 2002. 128 p.

INPI. *Institucional 30 anos INPI*. Rio de Janeiro, 2001. 18 p.

INPI. *Patentes história e futuro*. Rio de Janeiro, [s.d.], 41p.

JANUARY, James R. *Carbon-containing monolithic glasses and ceramics prepared by a sol-gel process*. US Patent 4.472.510, 18 set. 1984.

JONES, W. M.; FISCHBACH, D. B. Novel Processing of Silica Hydrosols and Gels. *Journal of Non Crystalline Solids*, v.101, p. 123-126, 1988.

JORDA, Karl F. Intellectual Property: Reflections of its nature and importance. *WIPO Academy*, Geneva, 12/06/1995. Disponível em: <www.ipmall.fplc.edu/hosted_resources/jord_>. Acesso em: 22 maio 2002.

KINGERY, W.D.; BOWEN, H.K.; UHLMANN, D.R. *Introduction to ceramics*. New York: J. Wiley, 1976. p. 583, 816

KIRKBIR, Fikret; RAYCHAUDHURI, Satyabrata. *Process for drying sol-gel derived porous bodies at elevated subcritical temperatures and pressure* US Patent 5.473.826, 12 dez. 1995.

KRABBE, Ana Angélica. *Incorporação de octreotida em vidros preparados pelo método sol-gel*. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas) Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 01 mar. 2002.

KIRSCHENBAUM, Sheila R. Patenting basic research: myths and realities. *Nature Neuroscience* supplement, v.5, nov. 2002. Disponível em: <www.nature.com>. Acesso em: 27 fev. 2003.

LEITE, D.C.; VASCONCELOS, W.L. Processing of alumina coatings on stainless steel. *submitted*

LEITE, Daniela. C.; VASCONCELOS, Wander. Luiz. Desenvolvimento de equipamento de dip-coating e obtenção de filmes de sílica em substrato. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE VIDROS, 1., São Paulo. **Anais...** São Paulo: ACESP, 1995. v.1, p.139.

LENZ E SILVA, Guilherme F.B.; SANTO, Ana Maria M. dos; VASCONCELOS, Wander Luiz. Avaliação e caracterização da conectividade de poros de géis de sílica. *Cerâmica*. São Paulo, v.42, n.277, p. 673-676, set./out. 1996.

LENZA, Rúbia F.S.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Structural Evolution of Silica with Formamide. *Materials Research*, v. 4, n. 3, p.175-179, 2001(a).

LENZA, Rúbia F.S. et al. In vitro bioactive and protein release from bioactive foams. *Journal of Biomedical Materials Research*, 2002. [in press.]

LENZA, Rúbia .F.S. et al. Surface-modified 3D scaffolds for tissue engineering. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, v.13, p.1-6, 2002.

LENZA, Rúbia F.S. *Obtenção de materiais avançados via método sol-gel*. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas) Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 20 fev. 2002.

LENZA, Rúbia F.S.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Infrared study of sol to gel evolution and gel aging of silica sols modified with DCCA's. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 2002, *submitted*.

LENZA, Rúbia F.S.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Preparation of sílica by sol-gel method using formamide. *Materials Research*, v. 4, n.3, p. 189-194, 2001 (b).

LENZA, Rúbia F.S.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Síntese membranas cerâmicas via método sol-gel utilizando TEOS e N,N-dimetilformamida. *Química Nova*, São Paulo, 2002, *submetido*.

LENZA, Rúbia F.S.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Structural evolution of silica sols modified with formamide. *Materials Research*, v.4, n. 3, p.175-179, 2001 (c).

LENZA, Rúbia F.S.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Study of the influence of some DCCA's on the structure of sol-gel silica membranes. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 2002, *submitted*.

LENZA, Rúbia F.S.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Synthesis and properties of microporous sol-gel sílica membranes. *Journal of Non-Crystalline Solids*, v. 273, n.1-3, p.164-169, Aug. 2000.

LENZA, Rúbia F.S.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Synthesis of titânia-silica materials by sol-gel. *Materials Research*, v.4, *impress*, 2001(d).

LEVENE, Leon; THOMAS, Ian M. *Process of converting metalorganic compounds and high purity products obtained therefrom*. US Patent, 3.640.093, 08 fev. 1972.

LIMA, Patrícia Tavares de; BERTRAN, Celso Aparecido; THIM, Gilmar Patrocínio. Rotas de síntese e a homogeneidade dos precursores de mulita e cordierita. *Química Nova*, São Paulo, v. 21, n.5, 1998.

LIMA, Weyne R. et al. Obtenção de membranas cerâmicas pelo processo sol-gel. *Cerâmica*, São Paulo, v.42, n.278, p.857-860, 1996.

LIVAGE, J.; HENRY, M.; JOLIVET, J.P. Sol-Gel synthesis of multifunctional mesoporous materials – II inorganic precursors. *Multifunctional Mesoporous Inorganic Solids*, p.321-338, 1993.

LIVRO VERDE: Avanço do conhecimento. [Brasília]: MDIC, [s.d.]. cap.2, p.71-71. Disponível em: <www.mdic.gov.br/tecnologia/publica/LivroVerde/cap.2;> . Acesso em: [s.d.].

MACEDO, Maria Fernanda Gonçalves; BARBOSA, A.L. Figueira. *Patentes, pesquisa & desenvolvimento: um manual de propriedade industrial*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. 164 p.

MACULAN, Anne-Marie; FURTADO, Cláudio Soares. Os pesquisadores e a transferência de conhecimento para a indústria. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 21., São Paulo. **Anais...** São Paulo, 7 a 10 nov. 2000.

MADEIRA, F.A.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Obtenção de precursores organometálicos para aplicações sol-gel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 41., 1997. **Anais ...** São Paulo, v.1. p.1-1, 1997.

MANSUR, Herman Sander et al. Adsorption /Dessorption behavior of bovine serum albumin and porcine insulin on chemically patterned porous gel networks; Adsorption. *Journal of the International Adsorption Society*. Estados Unidos, v.7, n.2, p. 105-116, 2001.

MANSUR, Herman Sander et al. Characterization of porous glass networks with surface functionalization. *Acta Microscópica*, São Paulo, v.9, p. 307-308, 2000.

MANSUR, Herman Sander et al. Desenvolvimento de um processo de fabricação de vidros porosos via sol-gel para fixação de proteínas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS, 13., 1998. **Anais ...** São Paulo: ABM-ABC-ABPol, 1998, v.1, p.1-1.

MANSUR, Herman Sander et al. Desenvolvimento de um processo de fabricação de vidros porosos via sol-gel para fixação de proteínas. *Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*. Brasília, v. 2, n. 9, p. 16-18, 1999.

MANSUR, Herman Sander et al. FTIR and UV-visible characterization of bovine serum albumin protein incorporation in porous sol-gel matrices. *Journal of International Fed For Medical & Biological Engineering*, v.37, n. 2, p.372-373, 1999.

MANSUR, Herman Sander et al. Incorporation of proteins within porous sol-gel matrices evaluated by electron and FTIR microscopies. *Acta Microscópica*. São Paulo, v.7, n.A, p.1-4, 1998.

MANSUR, Herman Sander et al. “*Processo de fabricação de vidros porosos*”. PI 0003148-8, 03 jul. 2000.

MANSUR, Herman Sander et al. Sol-gel sílica based networks with controlled chemical properties. *Journal of Non-Crystalline Solids*, v.273, n. 1-3, p. 1-7, 2000.

MANSUR, Herman Sander et al. Study of BSA protein incorporation in porous sol-gel glass matrix. In: EUROPEAN CONFERENCE ON BIOMATERIALS, 15., [s.l.], 1999. **Proceedings...** 1999.

MANSUR, Herman Sander et al. Surface functionalization of porous glass networks: effects on bovine serum albumin and porcine insulin immobilization. *Macromolecules*, Estados Unidos, v.1, n.4, p. 789-797, 2000.

MARTINS, Karine Rubia de Melo; ORÉFICE, Rodrigo Lambert; VASCONCELOS, Wander Luiz. Análise da evolução estrutural em materiais derivados do tetraetilortossilicato durante a transição sol-gel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DOS MATERIAIS, 13., São Paulo, 1998. **Anais ...** São Paulo: ABM-ABC-ABPol, 1998, v.1, p.1-1.

MARTINS, Karine Rubia de Melo; ORÉFICE, Rodrigo Lambert; VASCONCELOS, Wander Luiz. *Estudo da evolução estrutural durante a transição sol-gel em materiais derivados do tetrametil-ortossilicato*,. submetido

MAURITZ, Kenneth. *Sol-gel chemistry and technology*. Disponível em: <<http://www.psrc.usm.edu/mauritz/solgel.html>>. Acesso em: 26 nov. 2001.

MEDEIROS, Lucília Atas. Lições de Diálogo e Parceria. *Pesquisa Fapesp*, São Paulo, n. 75, p. 22-24. Disponível em: < www.fapesp.br>. Acesso em: 09 maio 2002.

MEZZA, P., PHALIPPOU, J.; SEMPERE, R. Sol-gel derived porous silica films. *Journal of Non-Crystalline Solids*, v. 243, p.75-79, 1999.

NARULA, Chaitanya Kumar; NAKOUZI-PHILLIPS, Sabine Rita. *Use of sol-gel processed alumina-based metal oxides for absorbing nitrogen oxides in oxidizing exhaust gas*. US Patent US 6.217.837, 17 abr. 2001.

NEVES, Gisele Martins das. *Estudo da influência das microondas na estrutura de géis de sílica*. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas) Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 01 abr. 2002.

NEVES, Gisele Martins das; LENZA, Rúbia F.S.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Evaluation of the influence of microwaves in the structure of silica gels. *Materials Research*, 2002, *submitted*.

NEVES, Gisele Martins das; SILVA, Rúbia F.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Caracterização de membranas de sílica obtidas via método sol-gel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 42., São Paulo, 1998. *Anais ...* São Paulo: ABC, 1998, v.1.p.670-673.

NUPLITEC – Núcleo de patenteamento e licenciamento de tecnologia. *Pesquisa Fapesp*. São Paulo, n. 53. Disponível em: www.watson.fapesp.br/Nuplitec/FAPES53D.htm>. Acesso em: 26 out. 2001.

OMPI. – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. Oficina Internacional: El Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT) y su Importancia para los países en desarrollo. Ginebra: OMPI, 2001. 16 p.

OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. Curso de propriedade intelectual. Módulo 1: introdução à propriedade intelectual. [Genebra]: OMPI, [s.d.]. Disponível em:< <http://academy.wipo.int> >. Acesso: 15 jul. 2003.

ONU classifica Brasil em 43º lugar no *ranking* internacional. **Panorama da Tecnologia**, Rio de Janeiro, n. 18, p.36-37, set. 2001.

ORÉFICE, Rodrigo Lambert; VASCONCELOS, Wander Luiz. Semi-empirical molecular modeling of sol-gel alumina clusters. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 43., 1999, Florianópolis, Santa Catarina. **Anais ...** Florianópolis: [s.ed.], 2 a 5 de jun.1999, p. 29801 – 29812.

ORÉFICE, Rodrigo Lambert; VASCONCELOS, Wander Luiz. Sol-gel transition and structural evolution on multicomponent gels derive from the alumina-silica system. *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, v.9, p.239-249, 1997.

PARKHILL, Robert L.; COLEMAN, Steven M.; KNOBBE, Edward T. *Sol-gel based composite materials for direct-write electronics applications*. US Patent US 2001/0046933 A1, 29 nov. 2001.

PATENT COOPERATION TREATY. *Developments in 2002. PCT Contracting States*. Disponível em: <www.wipo.int/pct/en/activity/pct_2002>. Acesso em: 04 abr. 2003.

PATENTE, o grande achado das universidades. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 19 jan. 2002. p. A14. Disponível em: <www.estado.com.br/editoriais/2003/01/19/ger_012.html>. Acesso: [s.d.].

PEREIRA, Ana Paula Viana; VASCONCELOS, Wander Luiz; ORÉFICE, Rodrigo Lambert. Efeito das condições de processamento na estrutura e nas propriedades de nanocompósitos baseados na combinação de álcool polivinílico e cerâmicas derivadas do método sol-gel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE POLÍMEROS, 5., 1999, Águas de Lindóia, São Paulo. **Anais** Águas de Lindóia, 1999. p.1-6.

PEREIRA, A.P.V.; VASCONCELOS, W.L.; ORÉFICE, R.L. Novel multicomponent silicate-poly(vinyl alcohol) hybrids with controlled reactivity. *Journal of Non-Crystalline Solids*, v.273, n.1-3, p.180-185, 2000.

PEREIRA, A.P.V.; VASCONCELOS, W.L.; ORÉFICE, R.L. Novos biomateriais: híbridos orgânico-inorgânicos bioativos. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*. São Paulo, p. 104-109, 1999.

PEREIRA, Ana Paula Viana; VASCONCELOS, Wander Luiz; ORÉFICE, Rodrigo Lambert. Processamento de nanocompósitos baseados na combinação de álcool polivinílico e cerâmicas derivadas do método sol-gel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE POLÍMEROS, 5., 1999, Águas de Lindóia, São Paulo. **Anais** ... Águas de Lindóia, 1999. p.1-6.

PEREIRA, Marivalda M.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Recobrimento de apatita em liga cirúrgica de titânio obtido por precipitação. In: ENCONTRO DE METALURGIA MINERAÇÃO E MATERIAIS DA UFMG, 3., Belo Horizonte, 1995. [Belo Horizonte]: GMMLE, 1995. p. 193.

PIRES, Renata Rodrigues; VASCONCELOS, Wander Luiz. Avaliação estrutural de géis de sílica obtidos em temperaturas de hidrólise e condensação na faixa de 7°C a 50°C. *Cerâmica*, São Paulo, v.42, n.275, p. 111-114, maio/jun., 1996.

PRADO, Evandro José da Silva; Campos, Renato Ramos. Patentes e inovação nas empresas residentes em incubadoras. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 21., São Paulo, 7 a 10 nov. 2000.

RODRIGUES JÚNIOR, et al. Produção do conhecimento tecnológico na UFMG. Disponível em: <<http://www.google.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2003.

SANTINI, Celso. Novos Materiais. *Notícias Fapesp*, São Paulo, n.44, jul. 1999. Disponível em: <www.fiesp.org.br/boletim.nsf/b2116e61c8>. Acesso em: 07 jun. 2001.

SANTOS, Ana Maria M dos; VASCONCELOS, Wander Luiz. Obtention of nanostructured sílica glass by sol-gel process with incorporation of lead compounds. *Materials Research*, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 201-204, 1999.

SANTOS, Ana Maria M dos. Caracterização da estrutura de poros em géis de sílica com a presença de um elemento de incorporação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 42., São Paulo, 1998. **Anais ...** São Paulo, 1998, v. 1, p. 23-26.

SANTOS, Ana Maria M. dos; LAMEIRAS, F.S.; VASCONCELOS, W.L. Study of porous silica gel under γ irradiation. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 2002, submitted.

SANTOS, Ana Maria M. dos; LAMEIRAS, Fernando S.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Synthesis of nanostructured sílica via sol-gel process with incorporation of cesium compound. *Journal of Materials Processing and Technology*, v.118, 2001, p. 199-204.

SANTOS, Ana Maria M dos; VASCONCELOS, W.L. Impregnação com céσιο de vidro poroso obtido pelo processo sol-gel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 41., São Paulo, 1997. **Anais ...** São Paulo: ABC, 1997, v. 1, p. 1-1.

SANTOS, Ana Maria M. dos; VASCONCELOS, Wander Luiz. Desenvolvimento de material vítreo para incorporação de céσιο. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 39., Águas de Lindóia, 1995. **Anais ...** Águas de Lindóia, 10 a 13 jun. 1995, p. 1025-1030.

SANTOS, Ana Maria M. dos; VASCONCELOS, Wander Luiz. *Desenvolvimento de matriz vítrea pelo processo sol-gel visando incorporação de rejeito nuclear.*..submetido

SANTOS, Ana Maria M. dos; VASCONCELOS, Wander Luiz. Incorporação de compostos de chumbo em géis de sílica nanoporosos. In: CONGRESSO GERAL DE ENERGIA NUCLEAR, 7., Belo Horizonte, 1999. **Anais**Belo Horizonte, Minas Gerais, 1999, p.1-6.

SANTOS, Ana Maria M. dos; VASCONCELOS, Wander Luiz. Obtenção de vidro de sílica incorporado com chumbo. *Cerâmica*, São Paulo, v. 42, n. 277, p. 681-684, 1996.

SANTOS, Ana Maria .M. dos; VASCONCELOS, Wander Luiz. Obtenção de vidro poroso de sílica para incorporação de cézio,. *submetido*

SANTOS, Ana Maria M. dos; VASCONCELOS, Wander Luiz. Properties of porous silica glasses prepared via sol-gel process. *Journal of Non-Crystalline Solids*, v. 273, n.1-3, p. 145-149, Aug. 2000.

SCARLETTE, Terry Lane. *Abrasion resistant coating*. PCT Patent, WO 00/52105, 03 mar. 2000.

SCHOLZE, Simone H.C.; CHAMAS, Cláudia. Regulamentação da proteção e transferência de tecnologia. *Policy and Management of Latin American Science and Technology Bulletin*. Disponível em: <www.google.com>. Acesso em: 05 fev. 2003.

SILVA, R.F.; COSTA, R.O.R.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Obtenção e caracterização de membranas assimétricas via sol-gel. In: CONGRESSO BRASILEIRO

DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS, 13., São Paulo, 1998. **Anais ...** São Paulo: ABM-ABC-ABPol, 1998. v. 1, p. 3169-3178.

SILVA, R.F.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Influence of processing variables on the pore structure of sílica gels obtained with TEOS. *Materials Research*, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 197, 2000.

SILVA, R.F.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Utilização de TEOS para a obtenção de membranas cerâmicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 42., São Paulo, 1998. **Anais ...** São Paulo: ABC, 1998. v. 1, p. 71-74.

SOARES, T.C. José. *Processo civil nos crimes contra a propriedade industrial*. São Paulo: Jurídica Brasileira, 1ª edição, 1998.

SOL-GEL glass. USA. Disponível em: <<http://optoweb.fis.uniroma2.it/opto/solgel/>>. Acesso em: 21 nov. 2001.

SOUCEK, Mark D.; WOLD, Chad R. *Ceramer coating compositions*. US Patent, 6.096.437, 01 Aug. 2000.

TURANI, L.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Avaliação da estrutura de poros de géis de alumina obtidos pelo processo sol-gel. *Cerâmica*, São Paulo, v. 42, n.275, p.107-109, maio/jun., 1996.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. *Depósito de Pedido de Patente na UFMG e Cartas Patentes até o dia 21 de agosto de 2003*. [Belo Horizonte]: UFMG, 2003. 6 p.

USPTO – U.S. Patent and Trademark Office. Disponível em: <www.uspto.gov>.

VAN DE LEEST, René; LUYTEN, Jan. *Sol-gel modified gel casting of ceramic powders*. European Patent EP 1.132.359, 07 mar. 2000.

VASCONCELOS, Daniela C.L.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Sol-Gel Method, Part II: Thin Films Processing by Dip-coating Technique. *Química Nova*, São Paulo, 2001(a).

VASCONCELOS, Daniela C.L.; BRITO, Fernanda L. S. de.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Morphological Evolution of colloidal silica particles. *Acta Microscopica*, São Paulo, v.8, Suppl. A, p.31-32, 1999.

VASCONCELOS, D.C.L. et al. Influence of Process Parameters on the Morphological Evolution and Fractal Dimension of Sol-Gel colloidal Silica Particles. *Materials Science and Engineering A*, 2001, *in press*.

VASCONCELOS, Daniela C.L. et al. Corrosion resistance of stainless steel coated with sol-gel sílica. *Journal of Non-Crystalline Solids*, v. 273, p. 135-139, 2000 (a).

VASCONCELOS, Daniela C.L.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Caracterização estrutural de sílica coloidal obtida a partir de tetraetil-ortossilicato e hidróxido de amônio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 44., São Pedro, São Paulo, 31 maio a 4 jun. 2000. **Anais** São Paulo, 2000 (b).

VASCONCELOS, Daniela C.L.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Método Sol-Gel, Parte I: Química do Processo e Aplicações. *Química Nova*, São Paulo, 2002 (a), submetido.

VASCONCELOS, Daniela C.L.; VASCONCELOS, Wander Luiz.. Método sol-gel. Parte II: Processamento de filmes finos pela técnica de imersão. *Química Nova*, São Paulo, 2002 (b), submetido.

VASCONCELOS, Daniela C.L.; VASCONCELOS, Wander Luiz. Structural characterization and corrosion behavior of sol-gel titania coated stainless steel. *Journal of Sol-Gel Science and Technology*. submitted, 2001(c).

VASCONCELOS, Daniela C.L.; VILELA, Maria Cecília de Oliveira; VASCONCELOS, Wander Luiz. Stainless steel coated with sol-gel titania film. *Acta Microscópica*, São Paulo, v. 9, n.a, p. 53-54, 2000 (c).

VASCONCELOS, Daniela C.L; ORÉFICE, Rodrigo Lambert; VASCONCELOS, Wander Luiz. Processing of sol-gel alumina coatings on stainless steel substrates. *Acta Microscópica*, São Paulo: v. 8, n. A, p. 321-322, 1999.

VASCONCELOS, Wander Luiz. Características de géis de sílica, alumina e mulita depositados em substratos metálicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 39., São Paulo, 1995. **Anais ...** São Paulo: ABC, 1995. v. 1, p. 27.

VASCONCELOS, Wander Luiz. Connectivity in sol-gel silica glasses. *Química Nova*, São Paulo, v. 21, n.4, p. 514-516, 1998.

VASCONCELOS, W.L.; LEITE; D.C. *Analysis of the interface sílica gel-stainless steel..* submitted

VASCONCELOS, Wander Luiz. Porous silica glasses. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE VIDROS, 1., [São Paulo], 1995. **Anais...** São Paulo: ACESP. v. 1, p. 92.

VASCONCELOS, Yuri. Novos materiais: muito além do vidro. *Pesquisa Fapesp*, São Paulo, 26.ed., jun. 2002.

WAGH, P. B.; INGALE, S. V. Comparison of some physico-chemical properties of hydrophilic and hydrophobic silica aerogels. *Ceramics International*, v. 28, p. 43-50, 2002.

WILKES, L. Garth; WEN Jianye; JORDENS, Kurt Joseph. *High Abrasion Resistant Coating Material*. US Patent 6.072.018, 06 June 2000.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. *General information*. Disponível em < www.wipo.int/about-wipo/en/index.> Acesso em: 07 abr. 2003.

YOLDAS, Bulent E. *Refractory article and method for producing same*. US Patent, 3.681.113, 01Aug. 1972.

YOLDAS, E. Bulent. *Method for applying reacted boron oxide layer to vitreous substrate*; US Patent 4.225.635, 30 Sept. 1980.

YOLDAS, E. Bulent. *Process of converting metalorganic compounds and high purity products obtained therefrom*. US Patent 3.640.093, 08 Feb. 1972.

YOLDAS, E. Bulent. *Transparent activated nonparticulate alumina and method of preparing same*. US Patent 3.941.719, 02 Mar. 1976.

YOON, Young-Sik; BAIK, Young-Min. *Method of fabricating silica glass by sol-gel process*. US Patent 2001/0030388, 18 Oct. 2001.

ZHONG, Jipin; GREENSPAN, C. David. *Bioactive sol-gel compositions and methods*. US Patent 6.171.986 B1, 09 Jan. 2001.

9 ANEXOS

9.1 - Anexo I

Pedidos Publicados no INPI sobre Sol-Gel de 1986 a 2002

Pedido	Depositante	Data do Depósito	Data da Publicação	País da Prioridade	Campo Tecnológico
PI 0000162	Samsung Electronic	25/01/2000	29/08/2000	KR	C03C
PI 0003148	UFMG	03/07/2000	07/05/2002	BR	C03C
PI 0004602	L'Oreal	22/09/2000	2001	FR	A61K
PI 0007188	L'Oreal	28/09/2000	04/09/2001	FR	A61K
PI 0007192	L'Oreal	28/09/2000	2001	FR	A61K
PI 0008653	Lily Industries, Inc.	03/03/2000	2001	US	C09D
PI 0008692	Novara Technology SRL	08/03/2000	26/12/2001	IT	C03B
PI 0008843	Basf Coating	06/03/2000	08/01/2002	DE	C09D
PI 0009991	Bayer Aktiengesellschaft	11/04/2000	08/01/2002	DE	B01J
PI 0011592	Sol-Gel Technology Ltd	24/05/2000	05/03/2002	US	A61K
PI 0012971	Block Drug Company, Inc	04/08/2000	2002	US	A61K
PI 0013440	Saint-Gobain Ceramics and Plastics	07/08/2000	30/04/2002	US	C09K
PI 0013539	Basf Coating	17/08/2000	07/05/2002	DE	C09D
PI 0013614	Basf Coating	17/08/2000	14/05/2002	DE	C09D
PI 0015680	Basf Aktiengesellschaft	10/11/2000	2002	DE	C08F
PI 0110159	Engelhard Corp.	18/04/2001	05/03/2003	EP	B01J
PI 0110600	Sol-Gel Technologies Ltd	20/04/2001	15/04/2003	US	A61K
PI 0201896	Rohm and Haas Co.	21/05/2002	22/04/2003	US	B01J
PI 0202016	Saint-Gobain Ceramics and Plastics	31/05/2002	20/03/2003	US	B02C
PI 8601922	Minnesota Mining and Manufacturing	29/04/1986	30/12/1986	US	C04B
PI 8705242	Ignorado	02/10/1987	1988	US	C08G
PI 8901916	Alcan International Ltd	19/04/1989	1989	GB	C04B
PI 9002015	Norton Company	30/04/1990	1991	US	C04B
PI 9102212	Univers. Estad. Paulista	29/05/1991	05/01/1993	BR	C01G
PI 9200864	Norton Company	13/03/1992	17/11/1992	US	D01F
PI 9300667	Norton Company	25/02/1993	31/08/1993	US	B24D
PI 9304350	Japan Abrasive Co. Ltd	25/10/1993	11/10/1994	JP	C09K

Pedido	Depositante	Data do Depósito	Data da Publicação	País da Prioridade	Campo Tecnológico
PI 9401122	American Telephone & Telegr	10/03/1994	18/10/1994	US	C03C
PI 9401123	American Telephone & Telegr.	10/03/1994	18/10/1994	US	C03C
PI 9401657	Hermes Schleifmittel Gmbh & Co..	29/04/1994	27/12/1994	EP	C09K
PI 9403117	Norton Company	29/07/1994	11/04/1995	sem prior.	B24D
PI 9407417	Shell Intenationale	07/09/1994	12/05/1996	sem prior.	B01J
PI 9408147	Norton Chemical Process Products Corp.	13/09/1994	12/08/1997	sem prior.	B01J
PI 9408691	Norton Chemical Process Products Corp.	13/09/1994	21/08/2001	sem prior.	B01J
PI 9504582	International Business Machines Corp.	27/10/1995	07/10/1997	US	H05K
PI 9510355	Saint-Gobain Ceramics and Plastics	30/08/1995	23/12/1997	US	C09K
PI 9604846	Saint-Gobain Ceramics and Plastics	13/03/1996	16/06/1998	US	C09K
PI 9604913	Saint-Gobain Ceramics and Plastics	27/03/1996	26/10/1999	US	B24D
PI 9609686	Saint-Gobain Ceramics and Plastics	21/06/1996	21/12/1999	US	C09K
PI 9712766	Pfleiderer Daemmstofftechnik Int.	14/11/1997	26/10/1999	DE	C08G
PI 9712956	Institut Fuer Neue Materialien Gemeinnutzige Gmbh	14/11/1997	07/12/1999	DE	B22C
PI 9713084	Institut Fuer Neue Materialien Gemeinnutzige Gmbh	14/11/1997	28/03/2000	DE	C08L
PI 9807350	Engelhard Corp.	12/02/1998	25/04/2000	EP	B01J
PI 9808454	L'Oreal	03/04/1998	23/05/2000	FR	A61K
PI 9808632	Corning	30/03/1998	16/05/2000	FR	B32B

Pedido	Depositante	Data do Depósito	Data da Publicação	País da Prioridade	Campo Tecnológico
PI 9811194	The Trustees of Princeton University	13/08/1998	25/07/2000	US	B65D
PI 9811910	Bayer Aktiengesellschaft	05/08/1998	15/08/2000	DE	B01L
PI 9813167	Norton Company	29/07/1998	22/08/2000	US	C04B
PI 9815201	Teloptics Corporation	27/10/1998	14/11/2000	US	G02F
PI 9903515	Clamper Indústria e Comércio Ltda	09/08/1999	24/04/2001	BR	B01J
PI 9904647	Universidade Estadual Paulista	15/09/1999	17/04/2001	BR	C23C
PI 9905560	Clamper Indústria e Comércio Ltda	16/11/1999	02/01/2002	BR	H01L
PI 9908036	E.I.du Pont de Nemour and Co.	09/02/1999	28/11/2000	US	C07C
PI 9913109	Institut Fuer Neue Materialien Gemeinnutzige Gmbh	03/09/1999	08/05/2001	US	C03C
PI 9913474	E.I.du Pont de Nemour and Co.	25/08/1999	22/05/2001	US	C07C
PI 9913580	Novara Technology SRL	06/09/1999	22/05/2001	IT	C01B
PI 9916048	Ameron International Corp.	17/11/1999	08/01/2002	US	F16L
PI 9917356	3M Innovative Proerties Comp.	08/10/1999	2002	US	F01N

9.2 Anexo II

Folha de rosto do pedido de patente BR (brasileiro)



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) (21) **PI 9510355-4 A**

(22) Data de Depósito: 30/08/95

(43) Data de Publicação: 23/12/97 (RPI 1409)

(51) Int. Cl. :
C09K 3/14
C01F 7/02
C04B 35/111

(54) Título: Alumina sol-gel modificada

(30) Prioridade Unionista: 17/11/94 US 341249

(71) Depositante(s): Saint-Gobain/Norton Industrial Ceramics Corporation (US)

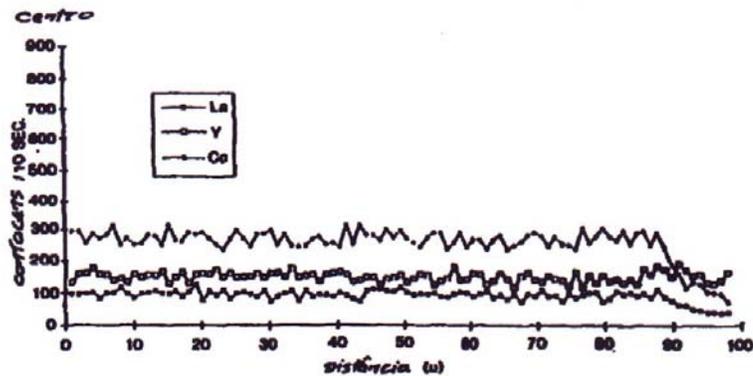
(72) Inventor(es): Ajay K. Garg

(74) Procurador: Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US 95/10961 de 30/08/95

(87) Publicação Internacional WO 96/18138 de 30/05/96.

(57) Resumo. Patente de Invenção: "ALUMINA SOL-GEL MODIFICADA". Trata-se de partículas abrasivas de alumina alfa com contornos de grão modificados com pelo menos um óxido dentre ítria e óxido de metal terras raras e um ou mais óxidos selecionados dos óxidos de magnésio e/ou elementos de transição, que têm um desempenho melhorado se pelo menos os modificadores ítria e/ou óxido de metal terras raras estiverem presentes no corpo da partícula em concentrações pelo menos tão altas quanto suas concentrações na superfície da partícula.



9.2 Anexo II

Folha de rosto do pedido de patente GB (inglês)

(12) UK Patent Application (19) GB (11) 2 252 981 (13) A <small>(43) Date of A publication 26.08.1992</small>	
<p>(21) Application No 9203439.6</p> <p>(22) Date of filing 18.02.1992</p> <p>(30) Priority data <small>(31) 07656495 (32) 19.02.1991 (33) US</small></p> <hr/> <p>(71) Applicant Grumman Aerospace Corporation (Incorporated in the USA – New York) South Oyster Bay Road, Bethpage, New York 11714, United States of America</p> <p>(72) Inventor Albert G Tobin</p> <p>(74) Agent and/or Address for Service Haseltine Lake & Co Hazlitt House, 28 Southampton Buildings, Chancery Lane, London, WC2A 1AT, United Kingdom</p>	<p>(51) INT CL⁵ C23C 14/58 14/16 28/02</p> <p>(52) UK CL (Edition K) C7F FAXX FPEX FP811 FP841 FP861 FP864 FQ861 FQ864 FR820 FR841 FR852 FR853 FR862 F102 F103 F105 F411 F420 F440 U1S S1854 S3010</p> <p>(56) Documents cited GB 2222604 A GB 1604137 A GB 1545305 A GB 1517606 A GB 1457033 A GB 1215088 A GB 0536812 A JP 570126962 A US 4305998 A US 3309292 A</p> <p>(58) Field of search UK CL (Edition K) C7B BBPK BCCD BCCF, C7F FACE FACL FACM FACP FACX FAHE FAHL FAHM FAHP FAHX FAXE FAXL FAXM FAXP FAXX FBAX FBBX FBXX FGA FGB FGZ FPCX FPDX INT CL C23C Online databases: WPI, CLAIMS</p>

(54) Diffusion barrier coating for titanium alloys involving alloying

(57) In order to produce an oxidation-resistant surface for titanium aluminides and alloys, for use in aerospace structures, a refractory metal is deposited on a substrate of the titanium material to form a diffusion barrier. The surface of the barrier is then alloyed with a metal to form a protective oxide scale on exposure to a high-temperature oxidizing medium. In a preferred embodiment niobium or tantalum is used as the refractory barrier layer. Alloying of the barrier layer may be effected by applying a surface alloy consisting of alloy compositions of Cr, Ni, Fe, Co and Al is either alloyed to the surface alloy layer either by aluminization or by co-sputtering Al with the other elements which alloy then alloys with the barrier layer surface, suitably with heating. Alternatively a film of one of Ni, Fe, Cr or Co is applied onto a Nb film and then a layer of Al is evaporated thereon.

GB 2 252 981 A

9.2 Anexo II

Folha de rosto do pedido de patente FR (francês)

⑲ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
 INSTITUT NATIONAL
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
 PARIS

⑪ N° de publication : **2 672 906**
 (à n'utiliser que pour les
 commandes de reproduction)

⑳ N° d'enregistrement national : **92 01514**

⑤① Int Cl⁵ : C 23 C 30/00/C 22 C 14/00

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** **A1**

②② Date de dépôt : 11.02.92.

③⑩ Priorité : 19.02.91 US 656495.

④③ Date de la mise à disposition du public de la demande : 21.08.92 Bulletin 92/34.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥⑩ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : GRUMMANAEROSPACE CORPORATION Société de droit américain — US.

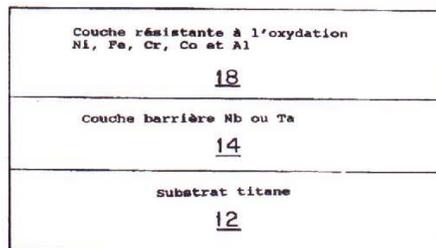
⑦② Inventeur(s) : Tobin Albert G. — Cabinet Ballot-Schmit.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Ballot-Schmit.

⑤④ Revêtement à barrière de diffusion pour alliages de titane.

⑤⑦ Afin de produire une surface résistante à l'oxydation pour des aluminures et des alliages de titane, un métal réfractaire est déposé sur un substrat (12) de matériau à base de titane pour former une barrière de diffusion (14). La surface de la barrière (14) est alors alliée avec un métal pour former une écaille d'oxyde protecteur lors de l'exposition à un milieu oxydant à haute température. Dans un mode de réalisation préféré, du niobium ou du tantale est utilisé comme couche barrière réfractaire (14).



FR 2 672 906 - A1



9.2 Anexo II

Folha de rosto do pedido de patente DE (alemão)

<p>①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND</p>  <p>DEUTSCHES PATENTAMT</p>	<p>⑫ Offenlegungsschrift ⑩ DE 42 04 447 A 1</p>	<p>⑤① Int. Cl. 5: C 23 C 14/14 C 23 F 15/00 // B64G 1/22, B64C 1/40, 3/36</p>	<p>DE 42 04 447 A 1</p>
<p>⑲ Aktenzeichen: P 42 04 447 2 ⑳ Anmeldetag: 14. 2. 92 ㉑ Offenlegungstag: 27. 8. 92</p>			

⑳ Unionspriorität: ㉒ ㉓ ㉔
19.02.91 US 656495

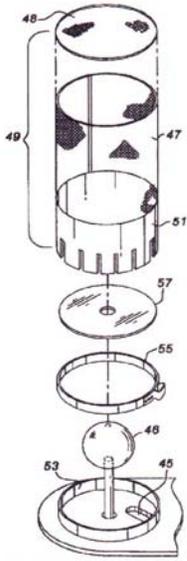
㉕ Anmelder:
Grumman Aerospace Corp., Bethpage, N.Y., US

㉖ Vertreter:
Prüfer, L., Dipl.-Phys.; Materne, J.,
Dipl.-Phys.Dr.rer.nat.habil., Pat.-Anwälte, 8000
München

㉗ Erfinder:
Tobin, Albert G., Smithtown, N.Y., US

9.2 Anexo II

Folha de rosto do pedido de patente WO (depositado via PCT)

PCT		WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION International Bureau		
INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)				
(51) International Patent Classification ⁶ : H05B 37/00		A1	(11) International Publication Number: WO 98/56213	
			(43) International Publication Date: 10 December 1998 (10.12.98)	
(21) International Application Number: PCT/US98/10934		(81) Designated States: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).		
(22) International Filing Date: 3 June 1998 (03.06.98)				
(30) Priority Data: 60/048,599 4 June 1997 (04.06.97) US 60/055,488 12 August 1997 (12.08.97) US				
(71) Applicant (for all designated States except US): FUSION LIGHTING, INC. [US/US]; 7524 Standish Place, Rockville, MD 20855-2730 (US).		Published With international search report.		
(72) Inventors; and (75) Inventors/Applicants (for US only): TIAN, Yonglai [CN/US]; 3819 Charles Stewart Drive, Fairfax, VA 22033 (US). KIRKPATRICK, Douglas, A. [US/US]; 10929 Beach Mill Road, Great Falls, VA 22066 (US). CRAIG, Bradley, D. [US/US]; 525 University Avenue S.E. #1, Minneapolis, MN 55414 (US). RASMUSSEN, John, F. [US/US]; 15301 Kwanzan Court, North Potomac, MD 20878 (US). URY, Michael, G. [US/US]; 5 Seekonk Cross Road, Great Barrington, MA 01230 (US).				
(74) Agents: STEINER, Paul, E.; Patent Counsel, Fusion Lighting, Inc., 7524 Standish Place, Rockville, MD 20855-2730 (US) et al.				
(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVED ELECTRODELESS LAMP SCREEN				
(57) Abstract				
<p>A screen (49) including mesh portions (47 and 48) for a discharge lamp (46) bears a protective coating which inhibits degradation of the screen under lamp operating conditions. The coating does not absorb microwave energy, is transparent or reflective to visible light, and is capable of protecting the screen for at least several thousand hours of operation without substantial oxidation or tarnishing of the screen. The coating remains on the screen at screen temperatures above about 300 degrees C, and the coating does not significantly crack as the screen heats and cools. The coating may include, for example, a solgel deposited single phase or two phase glass.</p>				
				

9.2 Anexo II

Folha de rosto da patente US (americana)



US 2003/0162284A1

(19) **United States**(12) **Patent Application Publication** (10) **Pub. No.: US 2003/0162284 A1**
Dordick et al. (43) **Pub. Date: Aug. 28, 2003**(54) **BIOCATALYTIC SOLGEL MICROARRAYS****Related U.S. Application Data**(76) **Inventors: Jonathan S. Dordick**, Schenectady, NY
 (US); **Douglas S. Clark**, Orinda, CA
 (US)

(60) Provisional application No. 60/336,045, filed on Nov. 1, 2001.

Publication ClassificationCorrespondence Address:
HAMILTON, BROOK, SMITH & REYNOLDS,
P.C.
530 VIRGINIA ROAD
P.O. BOX 9133
CONCORD, MA 01742-9133 (US)(51) **Int. Cl.⁷** **G01N 33/53**; G01N 33/567;
 C12M 1/34(52) **U.S. Cl.** **435/287.2**; 435/7.2(57) **ABSTRACT**

A system and method for conducting high-throughput interactions between test compositions and analytes, comprising one or more test compositions, and a plurality of independent micromatrices, wherein each said micromatrix encapsulates at least one said test composition; and said micromatrices are made of a material that is permeable to an analyte.

(21) **Appl. No.: 10/287,442**(22) **Filed: Nov. 1, 2002**

9.2 Anexo II

Folha de rosto do pedido de patente JP (japonês)

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号
 特開2000-128645
 (P2000-128645A)
 (43) 公開日 平成12年5月9日(2000.5.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F 1	テロート* (参考)
C 0 4 B 35/622		C 0 4 B 35/00	E
C 0 1 B 13/32		C 0 1 B 13/32	
C 0 4 B 35/495		C 0 9 D 5/00	Z
C 0 9 D 5/00		C 0 4 B 35/00	G
			J

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-95971	(71) 出願人	595108147 エスエスアイ・テクノロジーズ・インコーポレーテッド SSI Technologies, Inc. アメリカ合衆国ウィスコンシン州53546, ジェーンズヴィル, パーマー・ドライブ 3200
(22) 出願日	平成11年4月2日(1999.4.2)	(74) 代理人	100089705 弁理士: 社本 一夫 (外5名)
(31) 優先権主張番号	0 6 2 1 7 9		
(32) 優先日	平成10年4月17日(1998.4.17)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

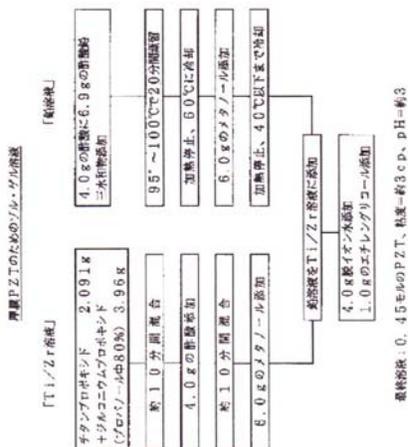
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゾル・ゲルバインダー溶液及びそれによる溶液析出法

(57) 【要約】

【課題】 マイクロメカニカルセンサー、アクチュエーター等の構成に必要とされる例えば100μm程度までの比較的厚い実質的に無亀裂の、高密度のセラミックフィルムを製造するための有機金属ゾル・ゲルバインダー溶液及びコーティング組成物、ならびに該セラミックフィルム製造方法を提供すること。

【解決手段】 使用する有機金属ゾル・ゲルバインダー溶液の粘度及びpH、セラミック粉末の粒径及び粘度分布、ならびにセラミック粉末の添加率をそれぞれ特定範囲に限定することにより取縮亀裂の無い目的セラミックフィルムを得ることができる。



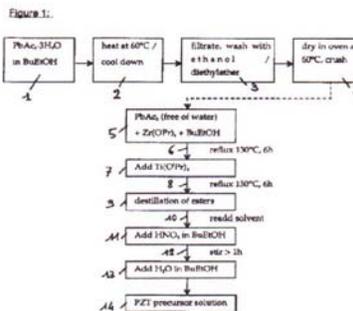
9.2 Anexo II

Folha de rosto do pedido de patente EP (europeu)

	Europäisches Patentamt European Patent Office Office européen des brevets	
(19)	(11) EP 0 939 434 A1	
(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION		
(43) Date of publication: 01.09.1999 Bulletin 1999/35	(51) Int. Cl. ⁶ : H01L 21/316, H01L 21/3205, C23C 18/12	
(21) Application number: 98870038.1		
(22) Date of filing: 25.02.1998		
(84) Designated Contracting States: AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE Designated Extension States: AL LT LV MK RO SI	<ul style="list-style-type: none"> • Maes, Herman 3360 Blerbeek (BE) • Nouwen, Ria 3590 Diepenbeek (BE) • Mullens, Jules 3500 Hasselt (BE) • Franco, Dirk 3800 Sint-Truiden (BE) • Yperman, Jan 3511 Hasselt (BE) • Van Poucke, Lucien C. 3500 Hasselt (BE) (74) Representative: Van Malderen, Joelle et al Office Van Malderen, Place Reine Fabiola 6/1 1083 Bruxelles (BE)	
(71) Applicants: • INTERUNIVERSITAIR MICRO-ELEKTRONICA CENTRUM VZW 3001 Heverlee (BE) • LIMBURGS UNIVERSITAIR CENTRUM 3590 Diepenbeek (BE)		
(72) Inventors: • Wouters, Dirk 3001 Leuven (BE) • Norga, Gerd 2610 Antwerpen (BE)		

(54) Method for fabricating ferroelectric thin films using a sol-gel technique

(57) A method is disclosed for the formation of ferroelectric films using a multi coating process based on a sol-gel technique. In particular a method is disclosed to fabricate high-quality thickness scaled PZT films of an alkoxide-type liquid chemical PZT precursor solution, preferably a Pb(Zr_xTi_{1-x})O₃ precursor solution, using a sol-gel technique. At least two coated layers are deposited, but the precise number of coated layers depends on the desired thickness of the ferro-electric film. According to the method of the invention, the electrical characteristics of the film as formed are not dependent on the number of coated layers. There are a number of properties, characteristic for the method of the present invention, and resulting in said excellent electrical characteristics. In fact said method can comprise a multi coating process wherein a reduced number of coated layers is used but where intermediate crystallization steps are performed. The ferro-electric films formed using this method have excellent electrical characteristics, provided that a crystallization step is only performed if the thickness of the film formed since the last crystallization step is minimum about 40 to 50 nm. Alternatively, the method can comprise a multi coating process wherein no intermediate crystallization steps are used.



EP 0 939 434 A1

9.3 Anexo III

Código para Identificação de Dados Bibliográficos (INID)

(10) Identificação do Documento

(11) Número do documento.

(12) Designação do tipo de documento (pedido de patente, patente, etc).

(13) Tipo de código de documento.

(19) Nome do país ou repartição que publicou o documento de patente.

(20) Dados de Pedidos Nacionais

(21) Número de depósito – fornecido no momento da sua apresentação.

(22) Data do depósito do pedido de patente.

(23) Outra(s) datas, incluindo a de depósito das especificações completas após especificações provisórias ou data de exibição pública.

(30) Datas de Prioridade

(31) Número do depósito da prioridade unionista.

(32) Data de depósito do pedido de patente no país de origem (prioridade unionista).

(33) País do depósito da prioridade unionista.

(40) Datas de Acesso ao Público

(41) a (47) Datas em que o documento de patente torna-se acessível ao público.

(43) Data da publicação do pedido de patente, ainda não examinado.

(45) Data da expedição da Carta Patente.

(50) Informação Técnica

(51) Classificação Internacional de Patente.

(52) Classificação Nacional de Patente.

(54) Título do pedido de patente.

(56) Lista de documentos do estado da técnica.

- (57) Resumo ou reivindicações
- (60) Relação a outros Documentos de Patentes Nacionais
- (62) Desdobramento – referência ao documento que originou o desdobramento.
- (63) Número e data do depósito de um pedido anterior em relação ao qual o pedido está relacionado, por exemplo, pedido desdobrado.
- (70) Identificação das Partes Relacionadas com o Documento
- (71) Nome (s) do (s) Depositante (s).
- (72) Nome (s) do (s) Inventor (es).
- (73) Nome (s) do (s) Titular (es).
- (74) Nome do Procurador.
- (75) Nome do (s) inventor (es), também depositante (s).
- (80) Identificação de Dados Relacionados a Convenções Internacionais além da Convenção de Paris
- (81) Países designados em depósitos pelo PC

9.4 Anexo IV

Significado da Classificação Internacional de Patentes

Seção A – Necessidades Humanas.

Subseção	Significado
A01	Agricultura; Silvicultura; Pecuária; Caça; Captura em armadilha; Pesca.
A01N	Conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas, ou partes dos mesmos; Biocidas, por ex., desinfetantes, pesticidas, herbicidas; Repelentes ou atrativos para pestes; Reguladores do crescimento de plantas.
A23	Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento não abrangido por outra subclasse.
A23K	Forragem.
A61	Ciência Médica ou Veterinária; Higiene.

Seção B – Operações de Processamento; Transporte.

Subseção	Significado
B01	Processo ou Aparelhos físicos ou químicos em geral.
B01D	Processos ou aparelhos físicos ou químicos em geral; Separação.
B01J	Processos químicos ou físicos, por ex., catálise, química coloidal; aparelhos pertinentes aos mesmos.
B02	Trituração, pulverização; Beneficiamento preliminar do grão antes da moagem.
B02C	Trituração, pulverização ou desintegração; Moagem do grão.
B05	Pulverização ou atomização em geral; Aplicação de líquidos ou de outros materiais.
B05D	Processos para aplicação de líquidos ou de outros materiais fluentes superficiais em geral.
B24	Esmerilhamento; Polimento.
B24D	Máquinas; Dispositivos ou processos de esmerilhamento ou polimento; Retificação ou restauração de superfícies abrasivas; Alimentação ou aplicação de material de esmerilhamento e polimento, ou agentes abrasivos.

Subseção	Significado
B28	Manipulação de cimento, argila ou pedra.
B28B	Modelagem de argila ou de outras composições de cerâmica, escórias ou misturas contendo material cimentoso, por ex., gesso.
B29	Processamento de matérias plásticas; Processamento de substâncias em estado plástico em geral.
B29D	Produção de objetos especiais de matérias plásticas ou de substâncias em estado plástico.
B32	Produtos em camada.
B32B	Produtos em camada, isto é, produtos estruturados com camadas de forma plana ou não plana, por ex., em forma celular ou alveolar.
B41	Impressão; Máquinas para imprimir linha; Máquina de escrever; Carimbos.
B41C	Processos para manufatura ou reprodução de superfícies de impressão.
B65	Transporte; Embalagem; Armazenamento; Manipulação de material delgado ou filamentar.
B65D	Recipientes para armazenamento ou transporte de artigos ou materiais, por ex., sacos, barris, garrafas, caixas, latas, caixa de papelão, engradados, tambores, potes, tanques, alimentadores, conainers de transporte; acessório, fechamento, ou guarnições dos mesmos; elementos de embalagem, pacotes.

Seção C – Química e Metalurgia.

Subseção	Significado
C01B	Elementos não metálicos e seus compostos.
C01D	Compostos de metais alcalinos, isto é, sódio, potássio, rubídio, cézio ou frâncio.
C01F	Compostos de metais berílio, magnésio, alumínio, cálcio, estrôncio, bário, rádio, tório ou dos metais terras raras.
C01G	Compostos contendo metais não abrangidos pelas subclasses C01D ou C01F.
C02	Tratamento de água, de águas residuais, de esgoto ou de lamas e esgotos e lodos.
C02F	Tratamento de água, águas residuais, esgotos ou de lamas e lodos.

Subseção	Significado
C03	Vidro, Lã mineral ou lã de escória.
C03B	Manufatura, modelagem ou processos complementares.
C03C	Composição química de vidros, vidrados (vitrificados) ou esmaltes vítreos; Tratamento da superfície do vidro; Tratamento da superfície ou de filamentos de vidro; minerais ou escórias; união de vidro a vidro ou a outros materiais.
C04	Cimentos; Concreto; Pedra artificial; Cerâmica; Refratários.
C04B	Cal; Magnésia, Escória; Cimentos; suas composições, por ex., argamassas, concreto ou similares a materiais de construção; Pedra artificial; Cerâmica; Refratários; Tratamento da pedra natural.
C07	Química Orgânica
C07C	Compostos acíclicos ou carboxílicos.
C08	Compostos macromoleculares orgânicos; sua preparação, ou seu processamento químico; Composições baseadas nos mesmos.
C08B	Polissacarídeos; Seus derivados.
C08C	Tratamento ou modificação química da borracha.
C08G	Compostos macromoleculares obtidos por reações outras que não envolvendo ligações insaturadas carbono-a-carbono.
C08J	Elaboração; Processos gerais para formar misturas; Pós-tratamento não abrangido pelas subclasses C08B, C, F, G.
C08K	Emprego de substâncias inorgânicas ou orgânicas não-macromoleculares como ingredientes de composição.
C08L	Composições de compostos macromoleculares.
C09	Corantes; Tintas; Polidores; Resinas naturais; Adesivos; Composições diversas; Diversas aplicações de substâncias.
C09D	Composições de revestimento, por ex., tintas, vernizes, lacas; Pastas de enchimento; Removedores químicos de tintas para pintar ou imprimir; Fluidos corretores; corantes para madeira; Pastas ou sólidos para colorir ou imprimir; Utilização de materiais para esse fim.
C09C	Tratamento das substâncias inorgânicas, outras que não enchimentos fibrosos, para lhes acentuar as propriedades de pigmentação ou de enchimento.
C09J	Emprego de outras matérias que não a cola como adesivos; Processos adesivos em geral (parte não mecânica).

Subseção	Significado
C09K	Matérias para aplicações diversas não incluídas em outro local.
C10	Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; Combustíveis lubrificantes; Turfa.
C10G	Craqueamento de óleos de hidrocarbonetos; Produção de misturas líquidas de hidrocarbonetos a partir de materiais outros não hidrocarbonetos, por ex., por hidrogenação destrutiva; Recuperação de óleos de hidrocarbonetos a partir de xisto betuminoso, arenito oleífero, ou gases; Refinação de misturas constituídas principalmente de hidrocarbonetos; Reforma de nafta; Ceras minerais.
C12	Bioquímica; Cerveja; Álcool; Vinho; Vinagre; Microbiologia; Enzimologia; Engenharia genética ou de mutação.
C12N	Microorganismos ou enzimas; Suas composições.
C22	Metalurgia; Ligas ferrosas ou não ferrosas; Tratamento de ligas ou de metais ferrosos.
C22B	Produção ou refino de metais; Pré-tratamento de matérias primas.
C23	Revestimentos de materiais metálicos; Revestimento de materiais com materiais metálicos; Tratamento químico de superfícies; Tratamento de difusão de materiais metálicos; Revestimento por evaporação à vácuo, por pulverização catódica, por implantação de íons ou por deposição química em fase de vapor; Inibição da corrosão de materiais metálicos ou incrustação em geral.
C23C	Revestimento de materiais metálicos; Revestimento de materiais com materiais metálicos, tratamento da superfície de materiais metálicos por difusão na superfície, por conversão química ou substituição; Revestimento por evaporação à vácuo, por pulverização catódica, por implantação de íons ou por deposição química em fase vapor em geral.
C25	Processos eletrolíticos ou eletroforéticos; Aparelhos para esse fim.
C25B	Processos eletrolíticos ou eletroforéticos para a produção de compostos ou de não metais; Aparelhos para esse fim.
C25D	Processos para a produção de revestimentos eletrolíticos ou eletroforéticos; Eletrotipia; Aparelhos para esse fim.

Seção D – Têxteis e Papel.

Subseção	Significado
DO1	Linhas ou fibras naturais
D01F	Características químicas da manufatura de filamentos, linhas, fibras, cerdas ou fitas artificiais.
D04	Entrançamento; Fabricação de renda; Malharia; Passamanaria; Panos não tecidos.
D04H	Fabricação de tecidos, por ex., com fibras ou material filamentar; Tecidos fabricados por esses processos ou aparelhos, por ex., feltros, panos não tecidos; Algodão em rama; Enchimento.
D06	Tratamento de têxteis ou similares; Lavanderia; Materiais flexíveis não incluídos em outro local.
D06F	Lavanderia, secagem alisamento a ferro, prensagem ou dobramento de artigos têxteis.

Seção F – Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão.

Subseção	Significado
F21	Iluminação
F21V	Detalhes dos dispositivos de iluminação de aplicação geral.
F28	Troca de calor em geral.
F28D	Aparelhos de troca de calor, não incluído em uma outra subclasse em que os meios de troca de calor não entram em contato direto; aparelhos ou instalações funcionais de armazenamento de calor em geral.

Seção G – Física.

Subseção	Significado
G01	Medição; Aferição.
G01N	Investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas.
G01T	Medição de irradiações nucleares ou de raios X.
G02	Ótica
G02B	Elementos, sistemas ou aparelhos óticos.
G02F	Dispositivos ou disposições, nos quais o funcionamento ótico é modificado pela variação das propriedades óticas do meio que constitui estes dispositivos ou disposições e destinados ao controle da intensidade da cor, da fase da polarização ou da direção da luz, por ex., comutação, abertura de entrada ou saída, modulação ou demodulação; Técnicas ou procedimentos necessários para o funcionamento destes; Mudança de frequência; Ótica não linear; Elementos óticos lógicos; Conversores óticos analógicos/digitais.
G03	Fotografia; Cinematografia; Técnicas semelhantes utilizando ondas outras que não ondas óticas; Eletrografia; Holografia.
G03G	Eletrografia; Eletrofotografia; magnetografia.
G21	Física Nuclear; Engenharia Nuclear.
G21C	Reatores nucleares.

Seção H – Eletricidade.

Subseção	Significado
H01	Elementos elétricos básicos.
H01B	Cabos; Condutores; Isoladores; Utilização de materiais específicos devido a suas propriedades condutoras, isolantes ou dielétricas.
H01J	Válvulas de descarga elétrica ou lâmpadas de descarga elétrica.
H01L	Dispositivos semicondutores; Dispositivos elétricos em estado sólido não incluído em outro local.
H01S	Dispositivos utilizando a emissão estimulada.

Observações:

- Faltou mencionar a classificação E (Construções Fixas) considerando que essa subseção não constou de nenhum dos processos na área sol-gel.
- Estes símbolos estão de acordo com a Classificação Internacional de Patentes – 7ª edição, 1999.

9.5 - Anexo V

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG
ESCOLA DE ENGENHARIA METALÚRGICA E DE MINAS
LABORATÓRIO DE MATERIAIS CERÂMICOS

Solicitação para Depósito de Patente

Nome do Pesquisador:

Área da Pesquisa:

Resumo da pesquisa:

Quesitos	Sim	Não
1. Você depositou a patente antes da primeira publicação?		
2. Se não, você submeteu o artigo ciente da necessidade da proteção intelectual?		
3. Foi efetuada uma busca de anterioridade no Brasil e no exterior?		
4. Foi efetuada uma busca na documentação de patente?		
5. A tecnologia está se desenvolvendo de forma rápida no Brasil?		
6. A tecnologia está se desenvolvendo de forma rápida no exterior?		
7. Diz respeito a uma nova área tecnológica?		
8. Existe interesse em licenciar a invenção?		
9. O valor comercial do processo e/ou produto é superior aos custos envolvidos desde o depósito até a concessão da patente?		
10. O novo material já está em condições de ser fabricado?		
11. O novo material ainda necessita de uma fase de transição entre a escala de laboratório para a industrial?		
12. Vale a pena depositar essa patente também em outros países?		
13. Quais os setores tecnológicos poderiam se beneficiar dessa invenção?		
14. Você aplicaria suas economias nessa pesquisa?		