

POTENCIAL TECNOLÓGICO DE BIOPOLÍMEROS E CRISTAIS PROTÉICOS RESULTANTES DA BIORREMEDIAÇÃO AMBIENTAL E MICROORGANISMOS

Odete Gonçalves¹; Saionara Luna¹; Lauro Tiago Souza Santos¹; Cristina M. Quintella¹

¹Universidade Federal da Bahia, UFBA, Salvador-BA, Brasil. (odetegoncalves7@hotmail.com)

Rec.: xx.xx.xxxx. Ace.:xx.xx.xxxx

RESUMO

Este trabalho busca visualizar aspectos de compostos moleculares amida, sua funcionalidade e aplicação industrial, através do mapeamento patentário de bioprocessos, biopolímeros e proteínas cristalizadas. Para isso, utilizou-se a base de dados Espacenet, com as palavras-chave Biopolym*, Crude Oil*, Petrol*, Protein Crystalliz*, Cystein*, Castor Beans*, Reducti*, Chromatograp*, no título ou resumo e aplicou-se classe A01, A021, A23, A61, correspondente à agricultura, pesticidas, etc. Também a classe C05, C07, C08, C9, C12 (química), e G06, G01 (física), todos em base de Classificação de Patente Internacional (IPC). Os resultados mostram aumento significativo de patentes com aminoácido cisteína. Observa-se que biopolímeros e cristais protéicos amida, resultantes de biorremediação com microorganismos (fungos), possuem diversificada aplicação como fármacos antimicrobianos, medicinais, aparelhos eletrônicos e sensores.

Palavras chave: Biopolímero. Proteína Cristalizada. Cisteína. Biorremediação.

ABSTRACT

This work aims to visualize aspects of molecular amide compounds, their functionalities analysis and industrial applications, focusing on patent information of bioprocesses, biopolymers and proteins crystallized. For this, we used Spacenet database with keywords Biopolym * Crude Oil *, Petrol *, * Protein crystalliz, Cystein *, * Castor Beans, Reducti *, * Chromatograp in the title or abstract, we applied class A01, A021, A23, A61, corresponding to agriculture, pesticides, etc. Also the class C05, C07, C08, C9, C12 (chemistry), and G06, G01 (physical), all based on the International Patent Classification (IPC). The results show already in scope, there was a significant increase in patent amino acid cysteine. It is concluded that biopolymer and protein crystals amide resulting from bioremediation microorganisms (fungi) have diverse application as antimicrobial drugs, medicines, electronic devices, sensors.

Keywords: Biopolymer. Crystallized Protein. Cysteine. Bioremediation.

Área tecnológica: Biotecnologia; Tratamento de efluentes e áreas impactadas e água

INTRODUÇÃO

Biopolímeros protéicos são produtos sintetizados da reação de hidrocarbonetos do petróleo em processo de biorremediação com residual de mamona, fonte de proteína vegetal, armazenada como energia em células de fungos. Os referidos fungos metabolizam esses materiais, absorvem os elementos orgânicos e inorgânicos vitais, envolvendo reações oxidativas, redutivas e hidrolíticas, devolvendo ao ambiente o residual biopolímero.

Ainda resultante deste processo de oxida-redução e hidrólise é obtido após 90 dias o cristal de halita (protéico), com características antimicrobiana podendo ter sua aplicação em manipulações e fármacos. Este trata de moléculas de amida resultante de reações físicas hidrolíticas, inorgânicos de solo e hidrocarbonetos e reações bioquímicas das proteínas vegetais e fungos.

A presente prospecção tecnológica tem como objetivo fornecer informações sobre as patentes que apresentam como tema os biopolímeros e proteínas cristalizadas proveniente de processos de oxido-redução utilizando como base petróleo e mamona e as propriedades enzimáticas do aminoácido cisteína.

DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

O processo de biorremediação de sedimento contaminado com petróleo de substrato do manguezal tem mostrado que foi sintetizado um grupo protéico amida cuja formação se faz pela polimerização de aminoácidos (BR PI 011110000706; BR221109478199; BR PI1004444-2).

Os estudos em escala demonstração foram realizados em laboratório de campo, Madre de Deus, no Recôncavo Baiano do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia. Os resultados foram cuidadosamente sistematizados por análise covariante de dados tendo sido encontrados padrões extremamente promissores.

ESCOPO

A presente prospecção foi realizada na base de dados do Espacenet. Utilizaram-se as palavras-chave biopolym*, Crude Oil*, petrol*, protein crystalliz*, cystein*, castor beans*, reducti*, chromatograp*, no título ou resumo. Além disso, foram feitas combinações de palavras-chave com os códigos a elas relacionados nos depósitos de patentes. Aplicou-se a classe A01, A021, A23, A61 na Classificação de Patente Internacional (IPC), correspondente à classe de agricultura, pesticidas, alimentos, saúde, proteínas dos alimentos, preservação e desinfecção cirúrgica a que pertençam este bloco de pesquisa.

Na classe C05, C07, C08, C09, C12 encontrou-se correspondente a Química, referiu-se a peptídeos contendo até quatro aminoácidos, composto macromolecular orgânico, esteróides, tintas, bioquímica, microbiologia e enzimas.

Já na classe G06, G01 correspondente a Física, indicou cálculos e informática, métodos e aparelhos de desinfecção, enxertos ou próteses, médica odontológica e afim. Inicialmente se achou um total de 549 patentes, pelo fato da busca ser por combinação de duas ou mais palavras relacionando também os códigos. Entretanto foram retiradas as duplicatas resumindo o seu total.

Assim sendo, o mapeamento tecnológico foi realizado tendo como base 355 patentes, (Tabela 1) destacando-se a palavra-chave cisteína como base das transformações bioquímicas pelo fato de estar inserida no contexto da maioria das pesquisas biotecnológicas atuais.

Tabela 1 - Escopo palavras chave e códigos por Classificação Internacional de Patentes - IPC.

biopolym*	Crude Oil*	petrol*	protein crystalliz*	cystein*	castor beans*	reducti*	chromatograp*	A01N37	A01N43	A21D2	A23C9	A23L1	A23J1	A23K1	A61L27	A61K8	A61K38	A61K45	A61K31	C05C11	C12N9	C12P19	C07K5	C07K1	C07K14	C07J5	C07J75	C08H1	C09H7	G06F19	G01N21	G01N30	G01N33	ESPACINET		
		X		X																															14	
				X		X																			X										27	
				X		X						X																							26	
				X		X													X																28	
				X		X										X																			32	
				X		X											X																		31	
				X		X																		X											16	
				X		X																	X												13	
				X		X															X														16	
			X	X										X																					1	
			X	X										X																					1	
			X	X							X																									1
			X	X																	X															1
			X	X										X									X													1
			X	X										X																						2
			X	X						X																										1
X				X											X																					1
X				X																																1
X				X												X																				1
X				X													X																			1
				X				X																												90
				X					X																											68
				X																X																3
		X					X																													95
		X					X																													38
		X					X																													5
	X				X																															4
		X					X																													15
		X					X																													9
		X					X																													3
		X					X	X																												1
		X					X	X																												1

Fonte: Autoria própria, 2013.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra o quantitativo de patentes por ano a partir de 1965. Embora tenham sido depositadas patentes desde 1934, estas não foram expressivas.

Percebe-se que inicia um aumento de depósitos a partir de 1974, sendo que o 1º pico ocorre em 1989 e 1990 com 11 patentes cada.

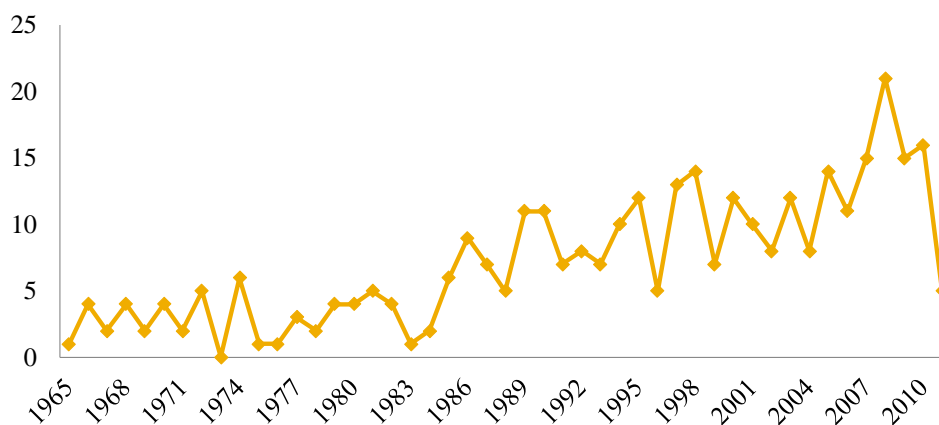
Segue com depósitos consideráveis e em 1997 com 13 e 1998 com 14, iniciando-se assim um novo ciclo de depósitos de novas Biotecnologias atingindo o máximo no ano de 2008 com um volume de 21 registros de patentes e mantendo-se gradativamente em alta pelo que se observa em 2010 com 16 registros. Observa-se a ocorrência de um elevado aumento nesta década e na atual, mesmo sabendo-se do período de sigilo dos últimos anos.

Assim sendo torna-se uma tecnologia bastante desenvolvida, colocando-se em crescente nível de ascensão no mundo contemporâneo com a utilização de técnicas e mecanismos microbiológicos na produção de processos e produtos para o mercado.

A Figura 2 mostra o quantitativo de depósitos de patentes por países. Percebe-se que o país que mais detém registros de patentes com processos microbiológicos é os Estados Unidos da América, destaca-se liderando uma concentração de 133 patentes depositadas. Com bastante distância é seguido pelo Japão, o qual detém um número significativo de 83 patentes. Entretanto a Grã-

Bretanha que possui um histórico de vasto conhecimento, com processos e desenvolvimento de produtos microbiológicos, disputa com a China sua linha tecnológica microbiana.

Figura 1 - Evolução anual das patentes depositadas

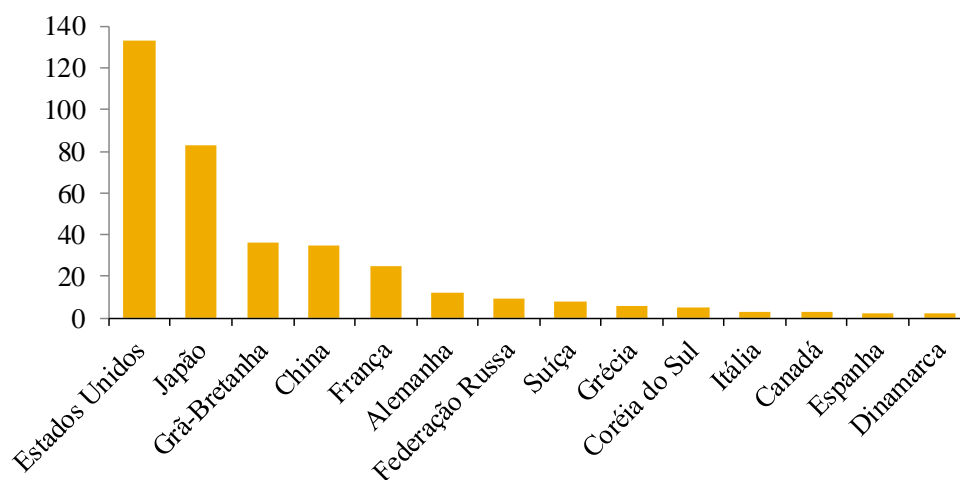


Fonte: Autoria própria, 2013.

Pertencendo estes aos quatro países que mais detém registros de patentes com um total de 36 e 35 depósitos respectivamente. Outro destaque para a França com 25 depósitos, está bem na frente da Alemanha com apenas 12 registros, segue-se ainda com a Rússia com 9 depósitos, a Suíça com 8, a Grécia com 6, seguida da Coreia do Sul com 5 registros de patentes.

Os demais países obtiveram concentrações de registros menos expressivos na linha da tecnologia microbiológica. Destaca-se aqui que embora mínima, mas houve a participação científica de transferência de tecnologia do Brasil com uma patente depositada.

Figura 2 - Países com 2 ou mais depósitos de patentes



Fonte: Autoria própria, 2013.

Foram investigados os depositantes que detêm as novas tecnologias como demonstra a Figura 3 o número de patentes depositadas entre empresa, academia e independente.

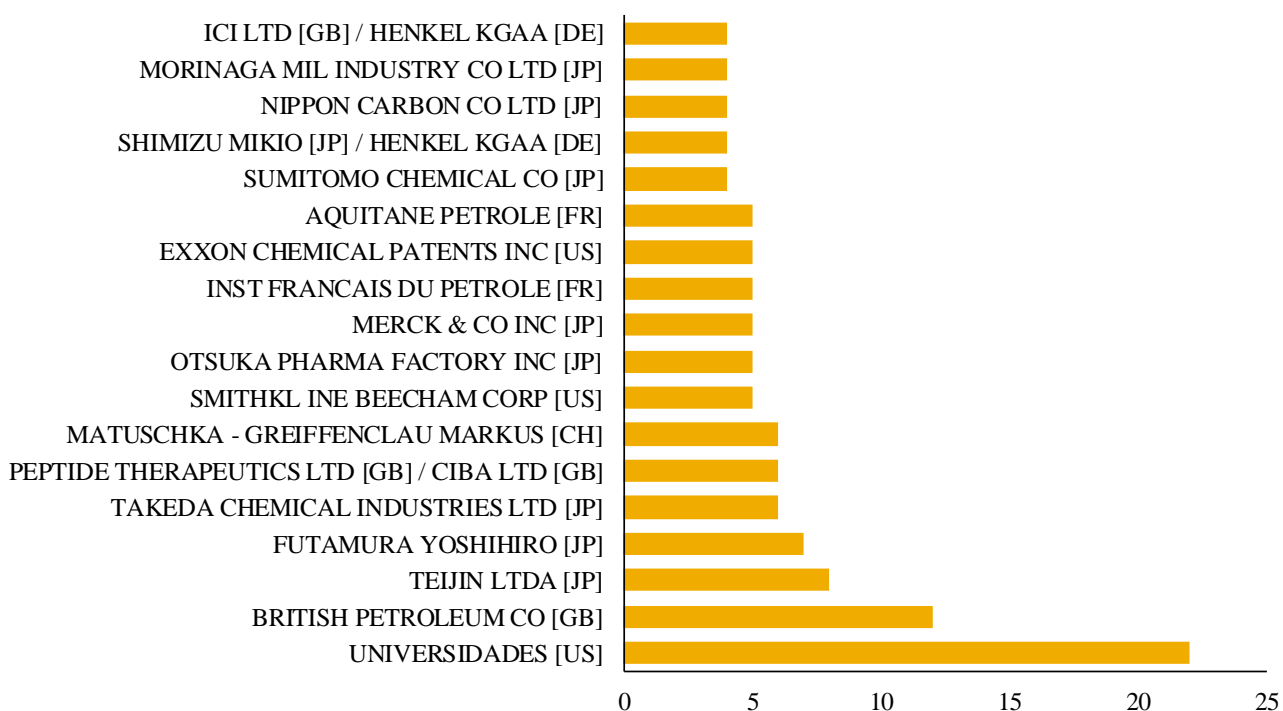
A academia representa a grande maioria de patentes depositadas, foram pesquisadas em geral as UNIVERSIDADES [US] com um total de 22 depósitos.

Entre as empresa a BRITISH PETROLEUM CO [GB] lidera com 12 depósitos em seguida é acompanhada pela TEIJIN LTD [JP] com 8 patentes e a empresa FUTAMURA YOSHIRO [JP] segue com 7 depósitos.

A partir daí segue blocos de 6 patentes depositadas como TAKEDA CHEMICAL INDUSTRIES LTDA [JP], outro bloco com empresas detentoras de 5 depósitos cada, como a MERCK & CO INC [GB].

Foram ainda quantificados os blocos de empresas com 4 depósitos dentre elas a empresa ICI LTD [GB]. As demais empresas tiveram um menor registro tecnológico de patentes.

Figura 3 - Distribuição por empresas detentoras das patentes



Fonte: Autoria própria, 2013.

Na classificação internacional de patentes, foram selecionados (Figura 4) conforme resultados em, A 01- esta trata da agricultura, pecuárias e inseticidas com 58 depósitos; A 23 que trata de produtos alimentares, saúde, laticínios e a obtenção de composição de proteína para alimentos obtiveram 28 depósitos.

Entretanto a seção A61 que corresponde os preparativos para fins médica, odontológica ou higiene e toucador obtiveram uma maior expressividade com 66 patentes.

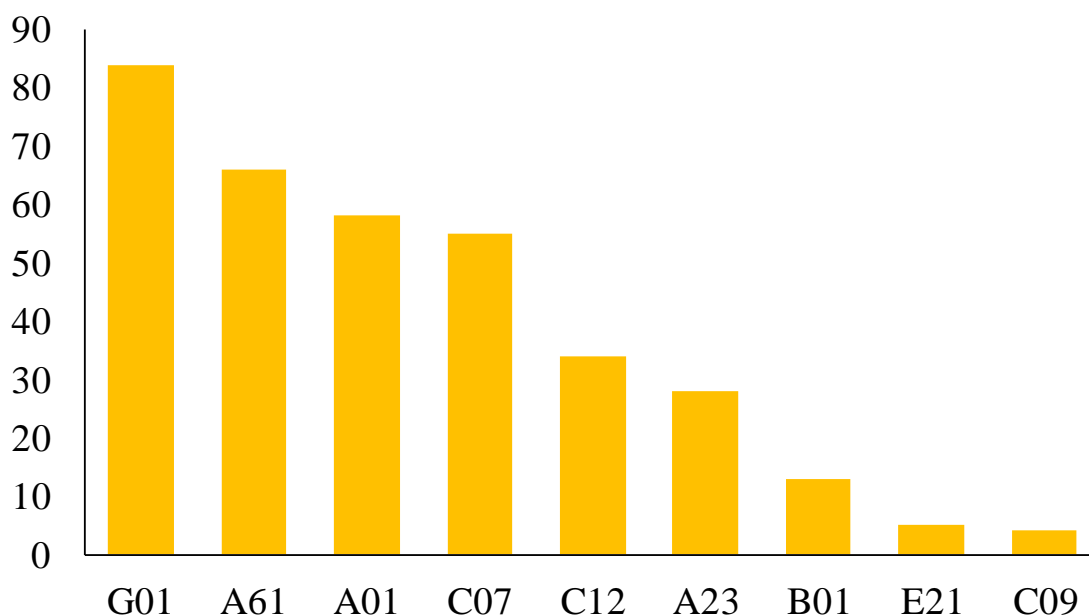
Seguindo a quantificação da classificação internacional na sessão que foi B01, a qual trata de processos de separação físico-químicos, foram encontrados 13 depósitos de patentes. Quanto à

classificação Química na sessão C obteve ainda três subdivisões que correspondem a C07 bastante acentuado com 55 patentes, o qual entre outros trata dos peptídeos nas reações contendo até quatro aminoácidos, dos esteróides que contém carbono, hidrogênio, halogênio ou oxigênio em suas reações.

No decorrente encontram a sessão C09 com menor quantificação timidamente com 4 patentes tratando de tintas, corantes e resinas naturais. Continuando, na sessão C12 esta possuindo 34 depósitos de patentes distribuídos em bioquímica com produção de cervejas e vinhos, em microbiologia com microorganismos ou enzimas e suas composições, mutação ou engenharia genética.

Houve também na sessão E21 que trata da terra, perfuração, mineração, com 5 patentes. Entretanto o maior pico de depósitos de patentes com as palavras-chave foram na sessão G01 com 84 patentes depositadas a qual trata de estudos de física, incorporada com cálculos na utilização de métodos ou aparelhos para esterilização de materiais e objetos em geral, desinfecção.

Figura 4 - Classificação de Patente Internacional (IPC) por códigos



Fonte: Autoria própria, 2013

Na Figura 5 são mostrados os relacionamentos entre os temas das patentes. Observa-se que 147 depósitos salientam o método utilizado e 107 destacam o seu processo específico, os demais utilizaram ambos.

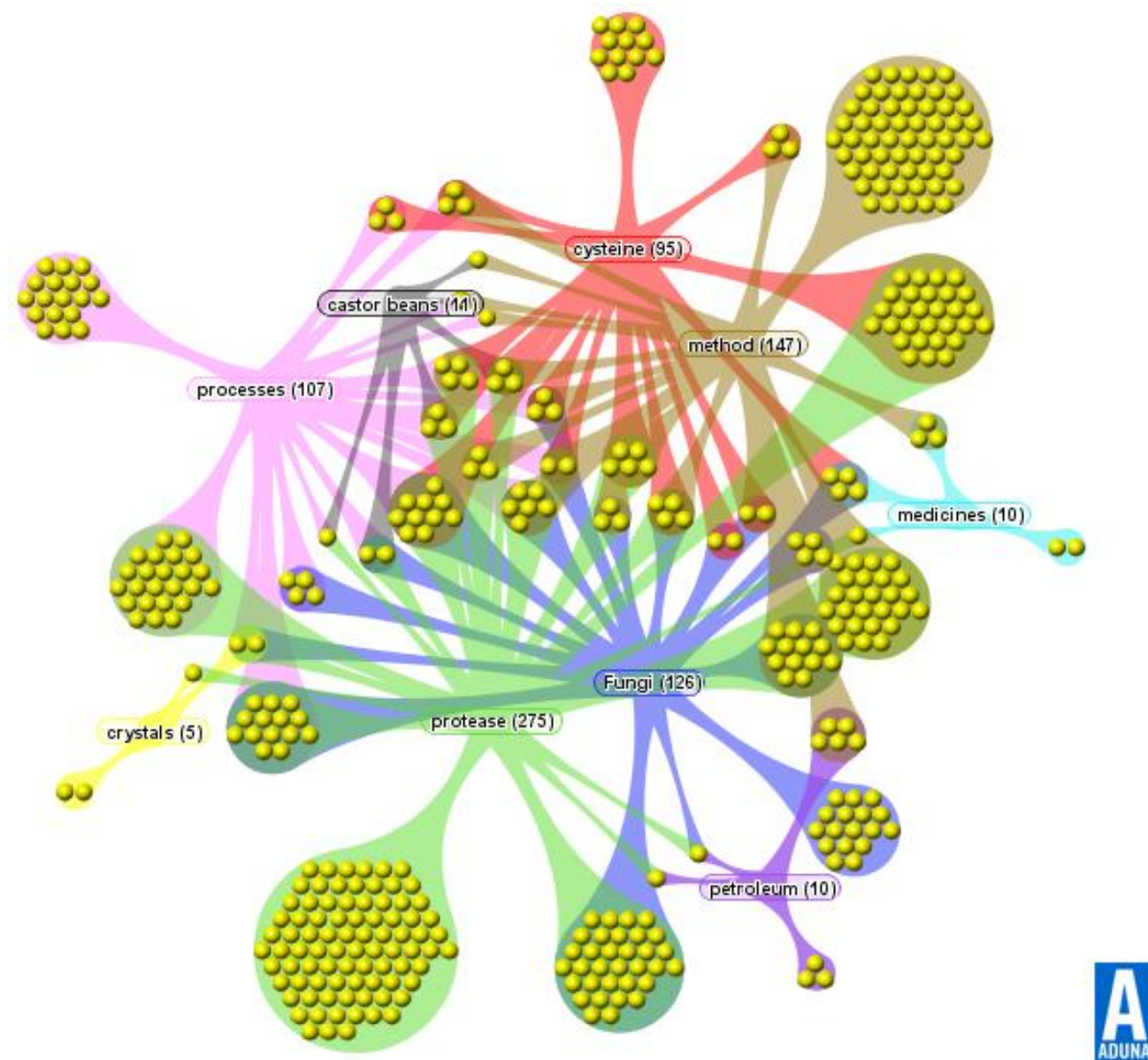
As proteases enzimas responsáveis pelas quebras das ligações peptídicas, lideraram a transformação bioquímica, obtendo 275 patentes com sua citação.

A seguir foram observados os agentes microbianos, fungos, com 126 depósitos acompanhados pelos aminoácidos cisteína responsável por 95 citações.

O vegetal mamona (castor beans) com 14 citações, embora seja muito conhecido, mostrou-se como ainda possui pequeno emprego na biorremediação de áreas impactadas por petróleo.

Ainda neste mapa são observadas informações de cristais protéicos proveniente de processos de oxido-redução envolvendo fungos e as enzimas proteases.

Figura 5 - Mapeamento da interligação de patentes com processos Bioquímicos



Fonte: Autoria própria, 2013

CONCLUSÃO

Destaca-se que nos últimos 10 anos houve um despertar da ciência e um avanço para a indústria bioquímica com depósitos de novas patentes. Sendo que os Estados Unidos da América são os principais detentores desta tecnologia, as quais são desenvolvidas com pesquisas nas Universidades em intercâmbio com as indústrias. Em seguida destacam-se o Japão bem acima dos demais países, mostrando ser bom líder em biotecnologia microbiana, principalmente nos aparelhos eletro eletrônico e com as enzimas proteases.

Com as pesquisas agrupadas visualizaram-se um forte potencial tecnológico para ampla variedade de aplicações industriais, o aminoácido cisteína utilizando as proteases, enzimas que colaboram com as transformações bioquímicas. Estes são resultantes de processos microbiológicos envolvendo fungos na produção de novos produtos biopolímeros, fármacos antimicrobianos e aparelhos eletrônicos, sensores, reforçando as inovações biotecnológicas.

Concluiu-se também que a pesquisa por códigos em Classificação Internacional mostrou ser um instrumento indispensável para a caracterização passo a passo dos mais diversos caminhos que os estudos científicos mostram serem possíveis para o conhecimento das novas tecnologias e ou possibilidades que ainda estão por serem estudadas.

PERSPECTIVAS

Os estudos de biorremediação de áreas impactadas por petróleo podem vir a ter novos avanços, com o emprego da biotecnologia, e revelar métodos e processos com possibilidade de obter produtos para a indústria. Foi observado pela prospecção científica que em todas as áreas o desenvolvimento bioquímico interage criando novas possibilidades de processos e produtos, cada vez mais, em conexão com as novas tecnologias.

Assim sendo, são utilizados os recursos minerais, microorganismos, e resíduos ambientais naturais para esta tão apreciada beleza, que é o desenvolvimento científico a serviço da vida.

REFERÊNCIAS

Quintella, C. M.; Gonçalves, O. **Processo Microbiológico para Captura de Voláteis e Produção de Biopolímero Proteico**. BR PI 011110000706. 2011, Brasil.

Gonçalves, O.; Quintella, C. M.; Trigui, J. A. **Processo para Obtenção de Biossensores e Biossensores**. BR221109478199, 21 de outubro de 2011.

Quintella, C. M.; Gonçalves, O. **Processo de obtenção de produto biodegradável para aplicação na remediação de solos, águas e ambientes impactados e método de funcionamento**. BR PI1004444-2. 03 de março de 2010.