

PROSPECÇÃO DE SOFTWARE PARA AUXÍLIO EM TRATAMENTO DE CÂNCER EXPLORATION OF SOFTWARE TO AID CANCER TREATMENT

¹Ícaro Dantas Silva; ²Maria Augusta S. N. Nunes (PROCC)

¹Departamento de Computação - DCOMP
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
icaro.dantas.siva@gmail.com

²Departamento de Computação - DCOMP
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
gutanunes@gmail.com

Resumo

A informática está cada vez pervasiva auxiliando em áreas como a saúde. A informática na saúde tem como o objetivo contribuir em diversos aspectos, tais como, o diagnóstico e tratamentos de doenças como o câncer. As contribuições nessa linha podem se dar pela produção de softwares como ferramentas para o tratamento da doença, como o software Siscam produzido pelo SUS e apropriado nacionalmente. O artigo apresenta uma prospecção de registros de softwares para acompanhar o tratamento de paciente com os cânceres mais comuns, que são: o câncer de mama, de pulmão, de próstata, de estômago e colorretal. O artigo objetiva realizar uma análise sobre o estado atual da técnica nesse ramo, identificando o mercado de produção de software nacional e internacional nessa temática. O seu resultado foi o baixo número de registros de patentes publicadas no Brasil para o tema em questão.

Palavras-chave: *siscam, derwent, registros.*

Abstract

Information technology is increasingly pervasive assisting in areas such as health. Information technology in health has as objective to contribute in various aspects, such as the diagnosis and treatment of diseases like cancer. The contributions in this line may be given by the production of software as tools for the treatment of disease, such as Siscam software produced by SUS and nationally appropriate. The article presents a survey of software records to track patient treatment with the most common cancers, which are: breast cancer, lung, prostate, stomach and colorectal. The article aims to perform an analysis of the current state of the art in this business, which national and international software production market this theme. Its outcome was the low number of registered patents published in Brazil for the issue at hand.

Key-words: *siscam, derwent, records*

1. Introdução

O câncer é um conjunto variado de doenças que tem como característica o crescimento e a divisão desordenada de células que tendem a migrar para outras estruturas orgânicas (Instituto

Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva [INCA], 2012, p. 17). É considerado um mal, que faz parte do processo natural da vida, pois existe no DNA humano genes, conhecidos como *proto-oncogenes*, capazes de converter células normais em células cancerosas, que esperam por mutações que as derperem desencadeando o câncer. Esses genes acompanham o ser humano desde o nascimento, porém não são expressos em todos os humanos (CASTRO, 2013). Entre as principais causas que desencadeiam a doença pode-se citar a alimentação, que abrange 30% dos casos, tabagismo que abrange também 30% e à hereditariedade com 15%, já os outros 25% se subdivide em poluição, medicamentos, raios UV, álcool, obesidade aliado à falta de exercício físico, exposição profissional, infecção dentre outras (INCA, 2012, p. 54).

Existe mais dos 100 tipos de câncer, os mais comuns são os de pulmão (12,7%), mama (10,9%), colorretal (9,8%), estômago (7,8%) e próstata (7,1%). Dentre esses os que deixam mais sobreviventes, incluindo o câncer de útero (não citado anteriormente), são os cânceres de mama, próstata e colorretal (CASTRO, 2013).

O câncer de pulmão é o mais comum de todos os tumores malignos, 80% dos casos diagnosticados estão associados ao consumo dos derivados de tabaco, além das evidências na literatura científica que pessoas com esse tipo de câncer apresentam um maior risco de desenvolver novamente a doença; e que filhos de pessoas que já tiveram câncer de pulmão apresentam um risco levemente aumentado de desenvolver esse tipo de câncer (INCA, 2012, p. 33).

O segundo câncer mais frequente é o de mama, comum entre as mulheres, e se diagnosticado e tratado em seu estágio inicial, tem boas chances de alcançar bons resultados. Já o câncer mais comum entre os homens é o de próstata, o quinto mais frequente, considerado um câncer de terceira idade, pois a maioria dos casos ocorre a partir dos 65 anos de idade (INCA, 2012, pp. 31 e 32).

O câncer colorretal é o terceiro mais comum, abrange tumores nos intestinos, cólon e reto, é tratável e na maioria dos casos quando diagnosticado precocemente. O câncer de estômago, também chamado câncer gástrico, ocorre na maioria dos casos em homens, por volta dos 70 anos de idade (INCA, 2012, pp. 30 e 31).

“Existem três formas principais de tratamento de câncer: quimioterapia, radioterapia e cirurgia” (INCA, 2012, pp. 69). Devido ao avanço da informática no setor da saúde, hoje pode-se encontrar softwares que auxiliam no acompanhamento do tratamento do câncer, como por exemplo o Sistema de Informação do Câncer (Siscan), um software criado pelo governo brasileiro para acompanhar o paciente durante no máximo 60 dias. Este protocolo foi estabelecido pelo Ministério da Saúde, para que o Sistema Único de Saúde (SUS) após se inicie o tratamento efetivo do paciente.

A contagem dos 60 dias, inicia com o dia do diagnóstico contido no prontuário, valendo até o dia em que o paciente inicia o tratamento de fisioterapia, radioterapia ou seja submetido a alguma cirurgia (MATTOS, 2013).

O objetivo desse artigo é apresentar um estudo sobre o estado da técnica por meio de prospecção sobre softwares para monitoramento/acompanhamento do paciente em tratamento de câncer, em particular os cânceres mais comuns, já citados, o de pulmão, de mama, colorretal, de estômago e o de próstata.

Uma prospecção, segundo Nunes (2013), “é um estudo de registros de patentes que busca analisar o mercado atual com relação à técnica e verificar se o mesmo já está saturado para um lançamento de algum futuro produto, ou para buscar lacunas existentes de mercado.”

Um fato que acontece no Brasil, em relação à questão da não apropriação do conhecimento científico, de acordo também com Nunes (2013, p. 8) é que, “enquanto o Brasil não se apropria do seu conhecimento científico, o mundo então passa a se apropriar desse material já publicado em veículos internacionais e, assim os transforma em processos produtivos de propriedade estrangeira, que ao retornarem ao Brasil geram royalties para o exterior”. Esse artigo está estruturado em seis itens: o primeiro item é a introdução, onde estão informações sobre os tipos de cânceres usados na prospecção, o segundo item apresenta a metodologia do artigo; o terceiro discute a tecnologia que foi usado para extração dos dados para a construção dos gráficos apresentados no item quatro, depois são discutidas as conclusões e por último são citadas as referências.

2. Metodologia

Para a realização da prospecção foi utilizado o *Derwent Innovation Index* (2013), uma base de busca de patentes, escolhida para a realização da prospecção por possuir facilidades, como a tradução das patentes para mais de 30 idiomas e *links* que disponibiliza textos completos de patentes fornecidas gratuitamente em outras bases, além de ter mais de 47,8 milhões de registros desde 1963. O *Derwent Innovation Index* foi criado por Thomson Reuters e é mantido pelo próprio (NUNES, 2013, p. 20).

Para a geração dos gráficos o empregou-se uma ferramenta intitulada *ProspectingHelper* (COSTA e NUNES, 2014), um software cuja função é minerar as informações das patentes e retornar relatórios com a quantidade de patentes por país, data de publicação e de depósito (o último é deduzido pelo *Derwent* subtraindo 18 meses da data de publicação), por meio dessas informações foi possível a construção dos gráficos via *Microsoft Office Excel*.

Para a extração dos dados foi necessário obter um arquivo com os campos das patentes que a base *Derwent* disponibiliza. As informações desse arquivo foram introduzidas no *ProspectingHelper* e extraída as informações necessárias para a construção dos gráficos.

Foram usadas as palavras-chave: “*software for the treatment of breast cancer*”, “*software for the treatment of prostate cancer*”, “*software for the treatment of lung cancer*”, “*software for the treatment of stomach cancer*” e “*software for the treatment of colorectal cancer*” no *Derwent* em tópicos (*topics*). Os dados resultantes da pesquisa foram minerados para engenharia e ciência da computação.

3. Resultados

Na Tabela 1 são apresentados os números de patentes encontradas com as suas respectivas palavras chaves.

Tabela 1: Quantidade de registros de patentes encontradas.

| Palavras Chaves | Nº de Patentes Encontradas |
|---|----------------------------|
| Software for the treatment of breast cancer | 68 Patentes |
| Software for the treatment of prostate cancer | 49 Patentes |
| Software for the treatment of lung cancer | 43 Patentes |
| Software for the treatment of colorectal cancer | 12 Patentes |
| Software for the treatment of stomach cancer | 8 Patentes |
| TOTAL | 180 Patentes |

Na Tabela 1, percebe-se que a palavra-chave que resultou um maior número de registros é a “*Software for the treatment of breast cancer*” com 68 registros, a menor foi “*Software for the treatment of stomach cancer*” com somente oito registros. A segunda palavra-chave com maior registro foi “*Software for the treatment of prostate cancer*” com 49 patentes, seguindo “*Software for the treatment of lung cancer*” com 43 patentes e “*Software for the treatment of colorectal cancer*” com 12 patentes. O total de patentes é 180.

Na Figura 1 o número de patentes por país pode ser observado com o maior número de patentes encontradas para os Estados Unidos, com 248 registros, em segundo lugar vem as patentes registradas via World (WO), referente ao Tratado de Cooperação de Patentes (PCT), que são 227 patentes, em terceiro com 144 patentes vem a Organização Europeia de Patentes (EP), em quarto a região a Austrália (AU) com 100 registros de patentes encontradas. Os países com o menor número de patentes são: Taiwan (TW), Hon Kong (HK) e Rússia (RU). O Brasil aparece na

penúltima colocação no ranking das patentes encontradas, com três registros relacionados às palavras chaves “*software for the treatment of colorectal cancer*”, “*software for the treatment of lung cancer*” e “*software for the treatment of prostate cancer*”.

Em relação aos softwares usados para acompanhamento do tratamento de câncer de estômago, se encontra em maior número nos Estados Unidos com 26 patentes, seguindo a região com o registro PCT, com 13 patentes. Os menores foram China, México, Nova Zelândia, Alemanha e Noruega.

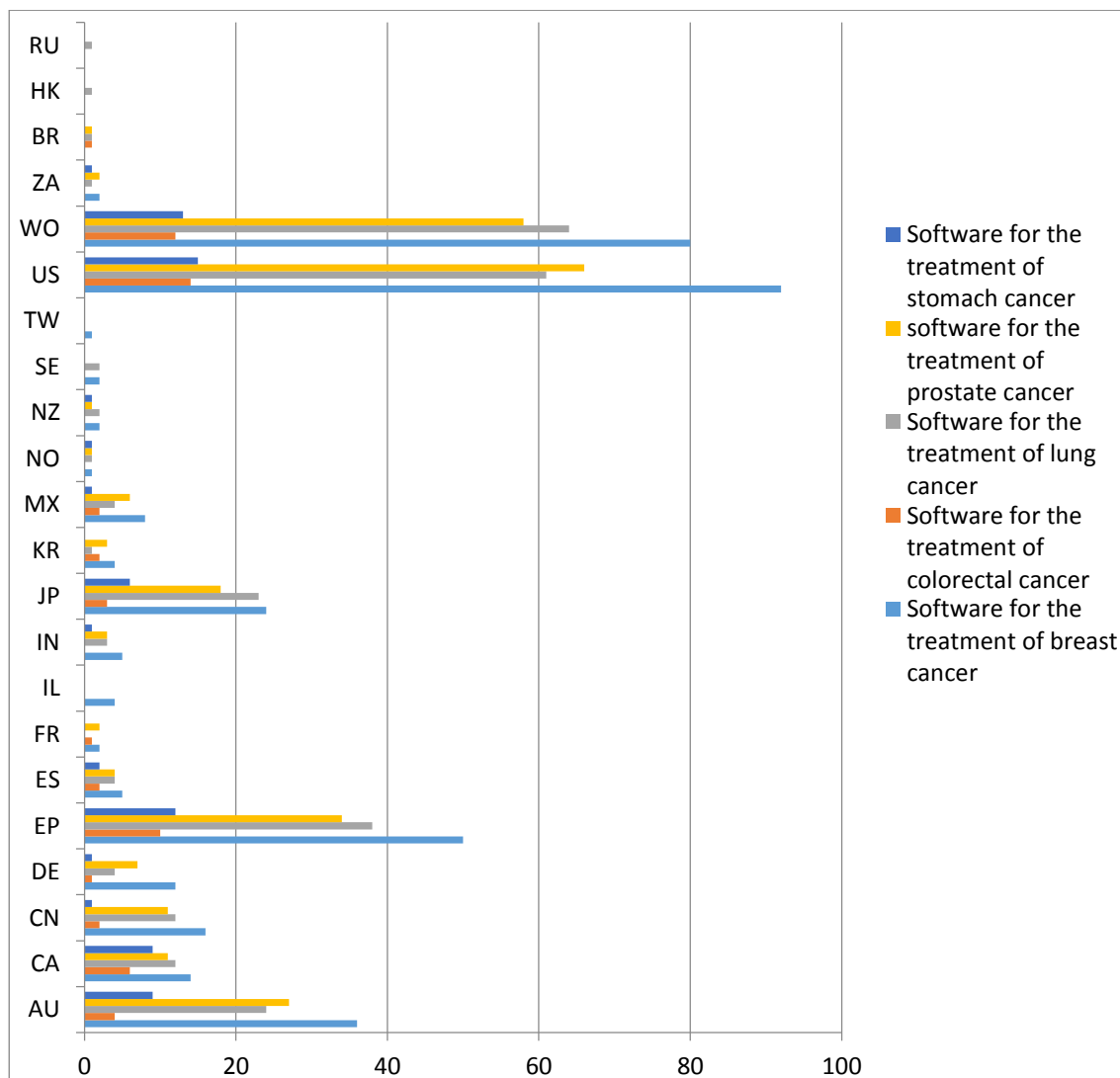
De softwares relacionados ao tratamento de câncer de próstata, encontra-se patentes em quase todos os países, entre eles, o que ocorre com o maior número de registros é os Estados Unidos com 66 patentes, depois a região WO com 58 patentes. Os países com o menor número de registros são a Nova Zelândia, Noruega e o Brasil.

Já para os softwares para tratamento de câncer de pulmão, maior número se encontra na região WO com 64 patentes. Logo em seguida com uma diferença de três patentes vem os Estados Unidos. Entre os países com menor número de patentes para esse caso estão Hong Kong, Rússia, Nova Zelândia e o Brasil.

Para o câncer colorretal, o número de softwares que aparecem em maior número são os Estados Unidos com 14 patentes e em seguida vem a região WO com 12 patentes. Entre os países que estão com menor número são Alemanha e a França com uma patente cada.

E por último, os softwares para o tratamento de câncer de mama, onde em primeiro aparece os Estados Unidos com 92 patentes, seguindo a região WO com 80 patentes. Os países que possuem menor número de patentes nesse ramo estão a Noruega e Taiwan.

Figura 1 - Número de Patentes por País.



Significado das Siglas: AU: Austrália, CA: Canadá, CN: China, DE: Alemanha, EP: Organização Europeia de Patentes, ES: Espanha, HK: Hong Kong, IN: Índia, JP: Japão, KR: Coreia do Sul, MX: México, RU: Rússia, SE: Suécia, TW: Taiwan, US: Estados Unidos, WO: Mundial, ZA: África do Sul, BR: Brasil, NZ: Nova Zelândia, FR: França .

Na Figura 2 é apresentada a distribuição de patentes por ano de publicação, o ano que apresentou o maior número de patentes em 2006, com 23 registros seguindo o ano de 2002 com 20 registros. Para o ano de 2013 houve somente cinco registros, cada um referente a cada palavra-chave. Em 2012, a palavra-chave, para a qual se obteve maior número de registros foram para as patentes relacionadas a softwares para tratamento de câncer de mama, nesse mesmo ano houve somente um registro para patentes relacionada às palavras-chave “*software for the treatment of prostate cancer*” e “*software for the treatment of colorectal cancer*”.

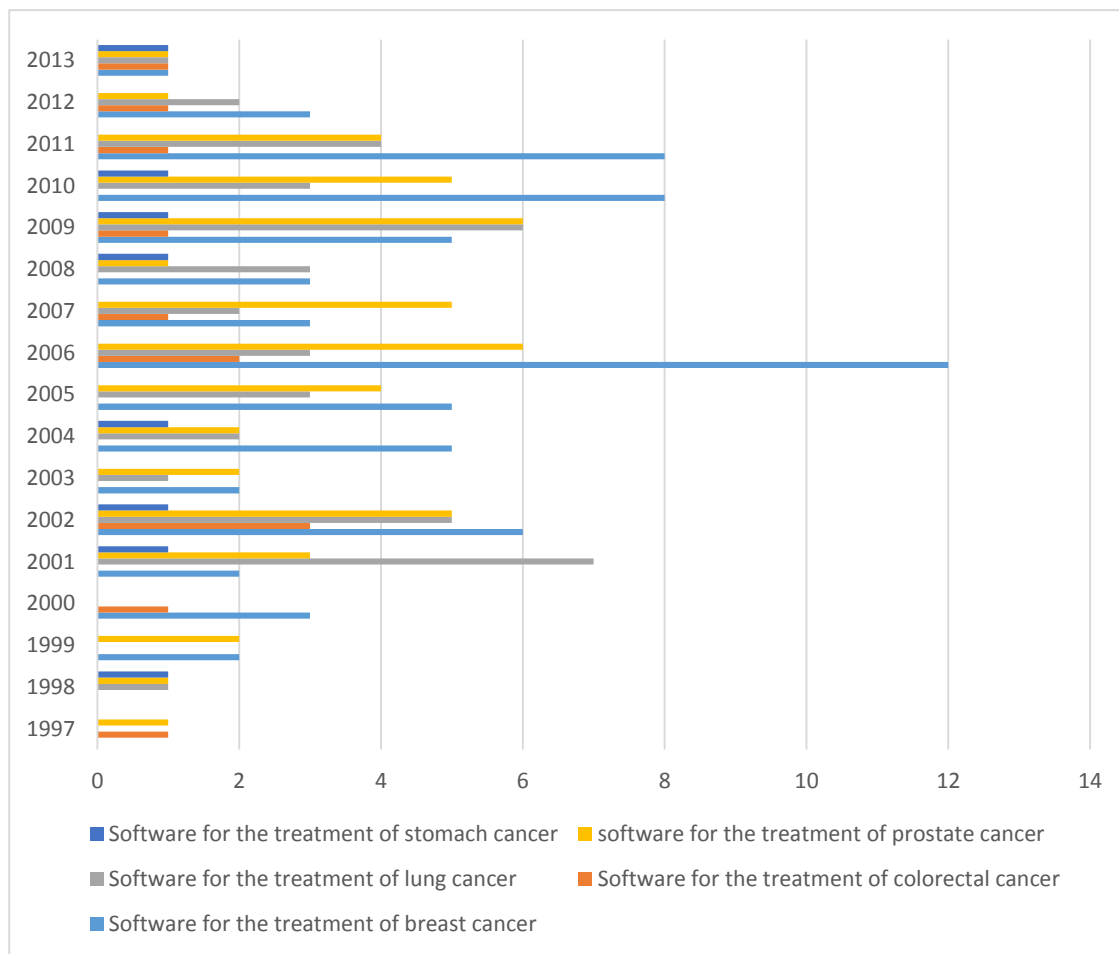
Em 2006, além de ser o ano em que houve o maior número de registros, também foi o ano em que houve o maior número de registros de softwares para tratamento de câncer de mama com 12 registros, o menor desse ano foi com a palavra-chave “*software for the treatment of colorectal cancer*”, com duas patentes.

Pode-se perceber também através do gráfico que houve um aumento de patentes de softwares para câncer de mama publicadas de 1999 à 2006, caindo em 2007, se mantendo estável em 2008 e subindo novamente em 2009, ano em que patentes de softwares para tratamento de câncer de próstata e de pulmão apresentaram o mesmo número de patentes publicadas ().

O menor número de patentes publicadas foram as relacionadas a palavra-chave “*Software for the treatment of stomach cancer*”, com oito registros publicados no decorrer de 1998 à 2013.

Relacionado ao software para tratamento de câncer de pulmão, pode-se observar que em 2001 houve um maior número de patentes publicadas, e o menor número foi em 1998, em 2003 e em 2012, com somente uma patente publicada em cada ano.

Figura 2 - Distribuição das Patentes por Ano de Publicação



Na Figura 3 ocorre a distribuição de patentes por data de publicação. Através dele pode-se notar que o ano que apresentou o maior número de depósitos foi em 2011 com 120 patentes depositadas, o ano que houve o menor número de depósitos foi em 1997 com somente quatro patentes.

O segundo ano com maior número de depósitos foi em 2007 com 103 patentes depositadas, diferença de somente um registro em relação ao ano de 2009, que apresentou 102 patentes depositadas. O segundo ano em que houve o menor número de patentes depositadas foi em 1998 com seis patentes, vindo em seguida 2012 com 18 patentes depositadas.

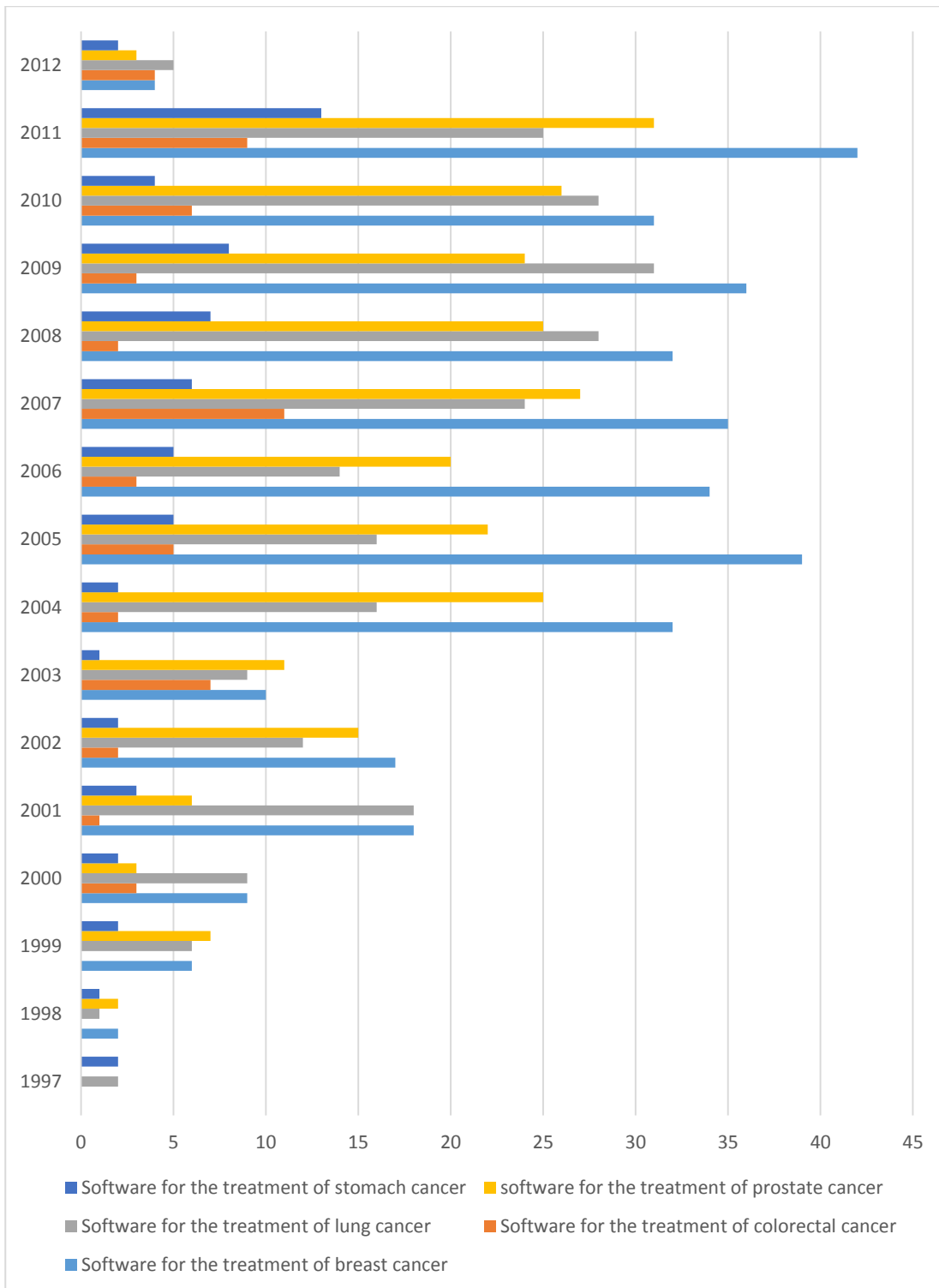
Em relação às palavras-chave, a que apresentou o maior número de patentes no decorrer de 1997 a 2012 foi “*Software for the treatment of breast cancer*” com 347 registros depositados, seguindo a palavra chave “*software for the treatment of prostate cancer*” com 247 depósitos, “*Software for the treatment of lung cancer*” com 244 depósitos, seguido de “*Software for the treatment of stomach cancer*” e “*Software for the treatment of colorectal cancer*” com 65 e 58 depósitos de patentes.

Outra informação na Figura 3 é o crescimento do número de patentes depositadas de 1997 à 2011, caindo em 2012.

Além das patentes depositadas em 1997 só houve resultados de patentes depositadas relacionadas à duas palavras chaves que foi o “*Software for the treatment of stomach cancer*” e o “*Software for the treatment of lung cancer*”. Em 1998 só não houve resultado para patentes depositadas para softwares para o tratamento do câncer colorretal, o mesmo aconteceu em 1994.

O ano em que houve o maior número de depósitos para software para o tratamento de câncer de mama foi em 2011, e os menores foram as patentes relacionadas aos softwares para o tratamento de câncer colorretal.

Figura 3 - Distribuição das Patentes por Data de Depósito



Na Figura 4 estão dados de Classificação Internacional de Patentes(CIPs /IPCs)¹ dos registros encontrados na prospecção.

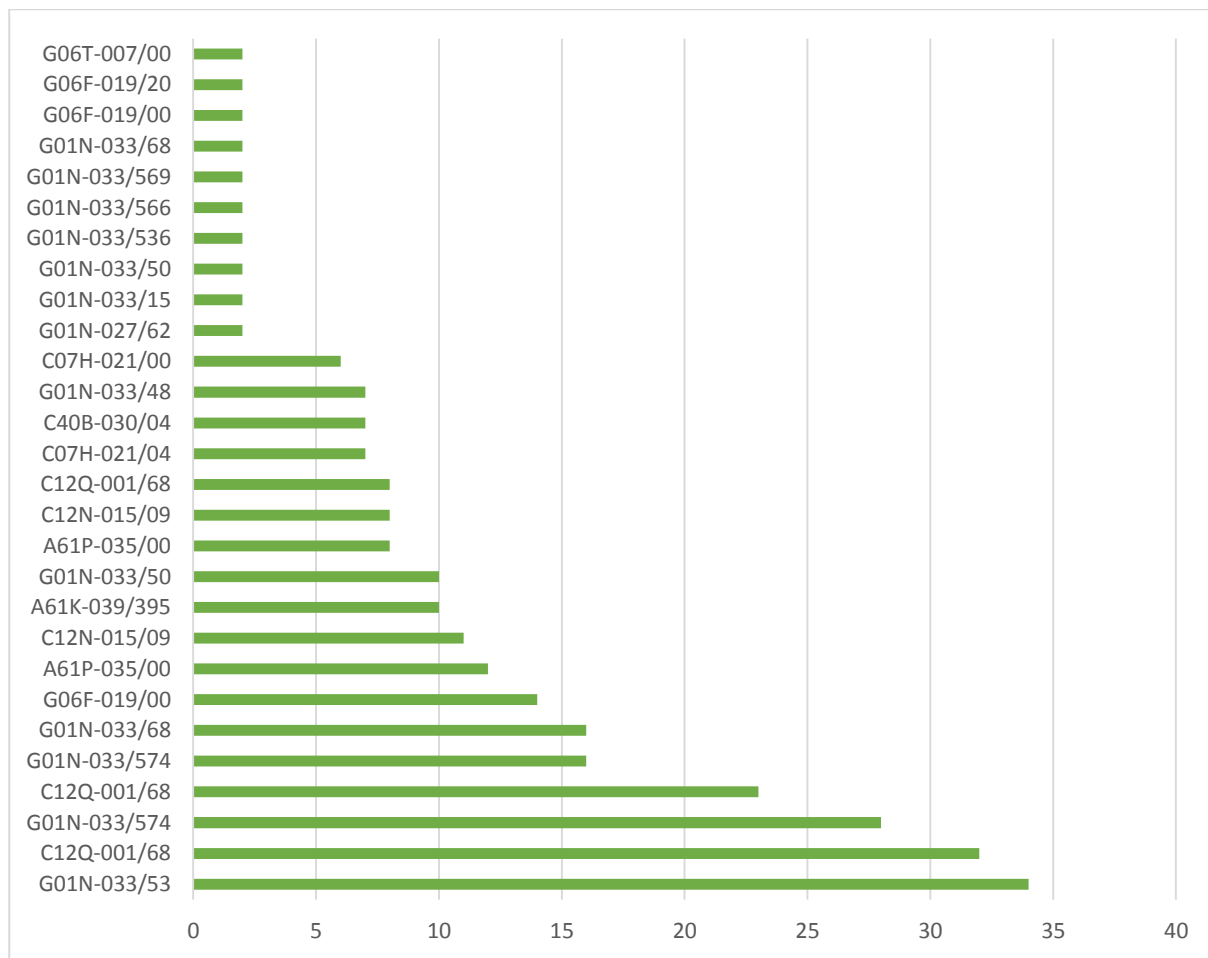
“Como não há um código especial para Computação ou Engenharia no CIP, os resultados precisaram ser agrupados em outras categorias” (COSTA e NUNES, 2013, P.5).

CIP que resultou o maior número de patentes foi G01N-033/53 com 34 registros, essa simbologia está dentro da classe G01N, que engloba a investigação ou análise de materiais pela determinação de suas propriedades físicas ou químicas, o 33/53 se refere aos ensaios que envolvem ligantes bioespecíficos, imuno-ensaio e materiais para os mesmos.

Entre CIPs que apresentaram o menor número de patentes, se encontra a G06T-007/00, que se refere a análise de imagens e as que envolvem a classe G06F que se refere aos processamentos elétricos de dados digitais, cujos grupos são 019/00 e 019/20, que se referem aos equipamentos ou métodos de computação digital ou de processamentos de dados, especialmente adaptados para aplicações específicas e para hibridação ou expressão de genes. Outras CIPs que pode ser citadas são as que envolvem a classe C12Q que é referente aos processos de medição ou ensaio envolvendo enzimas ou micro-organismos, suas composições ou seus papeéis de teste, processo de preparação dessas composições, controle responsivo à condições do meio nos processos microbiológicos ou enzimáticos dentro dessa classe com 001/68 que aparece diversas vezes na Figura 4, que se refere ao envolvimento dos ácidos nucléicos.

¹ A Classificação Internacional de Patentes (CIP) foi estabelecida pelo Acordo de Estrasburgo em 1971 e prevê um sistema hierárquico de símbolos para a classificação de Patentes de Invenção e de Modelo de Utilidade de acordo com as diferentes áreas tecnológicas a que pertencem (INPI, 2014).

Figura 4 – Gráfico da Distribuição de IPCs de acordo com o número de patentes encontradas



A partir dos dados obtidos, pode-se perceber que os Estados Unidos junto com a região WO, referente aos PCTs, apresentam um maior número de registros de patentes, isso se dá pelo motivo de que o país como os Estados Unidos possuem mais de 50% dos registros de patentes publicadas em escala mundial, ao contrario do Brasil, que foram encontradas três patentes no resultado dessa prospecção, que possui somente 0,1% da enorme gama de patentes registradas em todo o mundo, o contrário do que acontece com a produção de artigos academicos, em que, de acordo com Nunes, o Brasil utrapassou 2,5% da escala mundial de produção científica (NUNES, 2013, p. 8).

4. Conclusão

Em virtude dos fatos mencionados, os dados adquiridos na prospecção, vemos que o Brasil ainda é escasso quando o assunto é registro de patentes. Somente três patentes foram encontradas encontradas durante todas a pesquisa, isso se da por conta do não apropriaimento do conhecimento científico.

Esse não aproveitamento do conhecimento científico, no Brasil, resulta, como já dito, no assenhoreamento mundial desse material, sendo então, publicado em veículos internacionais, diminuindo o número de registros de patentes publicados no ambiente nacional e aumentando o número de registros publicadas no ambiente internacional.

Entende-se então que para mudar essa situação nacional, é necessário que o Brasil passe a tomar posse do material que aqui é projetado, ou seja, o Brasil tem que por em execução a publicação de patentes dos materiais que aqui são implantados.

Referências

MATTOS, MARCELLA Saúde cria software para agilizar tratamento de câncer pelo SUS. **Revista Veja**, Brasília. 2013. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/saude/saude-cria-software-para-agilizar-tratamento-de-cancer-pelo-sus>>. Acesso em: 8 fev. 2014.

CASTRO, CAROL. Câncer – A chave da vida e da morte. **Revista Superinteressante**. Maio de 2013. Disponível em: http://super.abril.com.br/saude/cancer-chave-vida-morte-748314.shtml?utm_source=redesabril_jovem&utm_medium=facebook&utm_campaign=redesabril_super. Acesso em: 4 fev. 2014.

ROCHA, DAVI. Quais tipos de Câncer mais Matam no Brasil? **Revista Superinteressante**. Agosto de 2012. Disponível em: < <http://super.abril.com.br/saude/quais-tipos-cancer-mais-matam-brasil-703993.shtml>>. Acessado em: 18 de fev. De 2014.

INCA. Ministério da Educação. **ABC do Câncer: Abordagens Básicas para o Controle do Câncer**. 2ed. Rio de Janeiro, RJ. 2002.

COSTA, T. M. ; NUNES, M.A.S.N. . **Prospecção De Patentes De Personalidade Nos Jogos**. Cadernos de Prospecção, v. 7, p. 42-50, 2014.

INPI. **Classificação de Patentes**. Disponível em: < <http://ipc.inpi.gov.br/ipcpub/#refresh=page>>. Acessado em: 6 de fev. De 2014.

NUNES, M.A.S.N.. **Produção Tecnológica na IE: Prospecção de Propriedade Intelectual em Informática na Educação**. In: Amanda Meincke Melo, Marcos Augusto Francisco Borges, Celmar Guimarães da Silva. (Org.). Jornada de Atualização em Informática na Educação JAIE. 1ed. Campinas: UNICAMP (ISBN final a ser enviado pela Biblioteca Nacional), 2013 v.1, p.5-34.

DERWENT INNOVATION INDEX. **WEB OF KNOWLEDGE**. Disponível em: <[http://apps.webofknowledge.com.ez20.periodicos.capes.gov.br/DIIDW_GeneralSearch_input.do?product=DIIDW&search_mode=GeneralSearch&SID=2CQUoRnwTC9PHPFgG2d&preferencesSa ved=>](http://apps.webofknowledge.com.ez20.periodicos.capes.gov.br/DIIDW_GeneralSearch_input.do?product=DIIDW&search_mode=GeneralSearch&SID=2CQUoRnwTC9PHPFgG2d&preferencesSaved=>)>. Acessado em: 28 de jan. de 2014.

Recebido: 16/04/2014

Aprovado: 19/12/2014