

Utilização de base patentária como fonte de informações para inovação em saúde pública: O caso da tuberculose pulmonar

ANA PAULA DEMARCO RESENDE ESMELINDRO ZAIONS

IDEAU – Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai.
anapaulazaions@gmail.com

LUIZ FERNANDO MARTINS GANDON

IDEAU – Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai.
gandon@rwengenharia.com

MARCOS PAULO DELLANI

IDEAU – Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai.
enfermagem@ideau.com.br

JULIANO BAVARESCO

IDEAU – Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai.
juliano.bavaresco@hotmail.com

UNINOVE

UTILIZAÇÃO DE BASE PATENTÁRIA COMO FONTE DE INFORMAÇÕES PARA INOVAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA: O CASO DA TUBERCULOSE PULMONAR

Use of patentary base as information source for innovation in public health: the case of pulmonary tuberculosis

RESUMO

As bases de patentes são consideradas bases não referenciais e, para acessá-las, é necessário utilizar ferramentas computacionais que permitem a extração maciça de dados, visto que a avaliação manual desses documentos é uma tarefa bastante árdua. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é utilizar o *Patent2net* para extrair de uma base de patentes denominada *Espacenet*, informações relativas à participação brasileira no tocante ao desenvolvimento de tecnologias relacionadas ao controle da tuberculose pulmonar, e identificar tecnologias patenteadas, não estendidas ao Brasil, e que possam ser utilizadas no combate a tão importante doença negligenciada. Buscou-se classificar os elementos descritos nas patentes relacionadas à tuberculose, identificando as inovações tecnológicas que, além de terem permissão legal para reprodução no Brasil, possam ser de fácil reprodução no contexto brasileiro. Os resultados confirmam a eficácia do *Paten2net*. Por fim, a realização desta pesquisa permitiu sugerir, com base em uma patente livre no país, a utilização de um aspirador de secreções descartável, com baixo custo de produção, como um instrumento inovador, de arquitetura engenhosa, e com potencial de eficácia na prevenção da infecção cruzada em tuberculose.

Palavras-chave: *Patent2net*, Tuberculose pulmonar, Doenças negligenciadas, Gestão em Saúde, Inovação.

ABSTRACT

The patent bases are considered as non-referential bases and, in order to access them, it is necessary to use computational tools that allow the massive extraction of data, since the manual evaluation of these documents is a rather arduous task. Therefore, the objective of the present work is to use *Patent2net* to extract from a patent base called *Espacenet*, information regarding the Brazilian participation in the development of technologies related to the control of pulmonary tuberculosis, and to identify patented technologies, not extended to Brazil, and that can be used to combat such an important neglected disease. We sought to classify the elements described in the patents related to tuberculosis, identifying the technological innovations that, besides having legal permission for reproduction in Brazil, can be easily reproduced in the Brazilian context. The results confirm the effectiveness of *Paten2net*. Finally, this research allowed to suggest, based on a free patent in the country, the use of a disposable secretory vacuum cleaner, with low production costs, as an innovative, ingenious architecture, and potentially effective instrument to avoid cross infection of tuberculosis.

Keywords: *Patent2net*, Pulmonary Tuberculosis, Neglected Diseases, Health Management, Innovation.

INTRODUÇÃO

A década de 1990 já revelava a deficiência do sistema de inovação existente no Brasil. Neste período, para se chegar a esta conclusão, tomou-se por base vários indicadores em Ciência e Tecnologia para comparar a produção tecnológica brasileira com a de outros países (Eduardo da Motta e Albuquerque, Campolina, Leandro, Eduardo, & Rodrigo Simões, 2009) especialmente com foco na estrutura industrial disponível no país até então. Mesmo considerando o interesse na área de Ciência e Tecnologia ocorrido nos últimos anos, bem como a dedicação dos pesquisadores brasileiros em aumentar a produtividade científica, o

Brasil ainda está em posição desconfortável em relação à produção de conhecimento, quando comparado aos países de primeiro mundo (Massarani, 2012).

Em um estudo que levou em consideração variáveis relacionada à estrutura produtiva, ao desempenho da produtividade e das exportações, e ao esforço inovador (J. C. Ferraz, 2008) concluiu que o Brasil se enquadra na última de cinco categorias estabelecidas, com base em indicadores de desenvolvimento. Como principal critério de classificação levou-se em consideração, além de índices utilizados para avaliar os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), o número de patentes depositadas por cada país. Sabe-se, contudo, que no Brasil algumas multinacionais exercem cooperação do tipo empresa-universidade, que contribui para a aceleração do processo tecnológico brasileiro (da Costa, Porto, & Plonski, 2010).

Para Quoniam et al (2014), a patente é considerada uma forma de expressar ao mercado a investigação técnica e tecnológica de forma pura. Ao se depositar uma patente, consolidam-se aspectos relacionados à inteligência e ao conhecimento que foram mobilizados para o desenvolvimento de soluções tecnológicas inéditas voltadas à solução de problemas. As patentes são fontes de onde se podem extrair informações legalmente disponíveis para resolução de problemas.

A patente é um título de propriedade industrial sobre invenção ou modelo de utilidade, garantindo ao inventor certa segurança nas negociações entre ele e a parte interessada em comprar a tecnologia. Estimulam o desenvolvimento econômico do país e o surgimento de inovações tecnológicas, que geram riqueza e bem-estar geral (Amadei & Torkomian, 2009). Visam o estímulo à produção de conhecimento e desenvolvimento de novidades tecnológicas (R. R. N. Ferraz, Quoniam, Reymond, & Maccari, 2016).

No mundo, as patentes protegidas por lei em certo país podem ser legalmente reproduzidas por outros onde a referida proteção não tenha sido estendida por seus autores.

Dessa forma, seu conteúdo tecnológico pode ser livremente e legalmente reproduzido por outras nações. Algumas patentes disponíveis nas diversas bases nem sempre são concedidas, constituindo-se por este motivo, em documento de uso livre que pode ser avaliado e melhorado para alavancar a produção tecnológica de um local geograficamente distinto (Coquelin, 1853).

Levando-se em consideração aspectos financeiros que envolvem o pedido de patentes e o uso das tecnologias nelas descritas os sistemas de documentação que gerenciam tais pedidos de registro de patentes são bastante eficientes (Quoniam et al., 2014).

As bases de patentes são uma fonte de dados em tecnologia, visto que contém descrições completas de invenções, tratam sobre o seu modelo de funcionamento e suas aplicabilidades, estando estes documentos disponíveis na íntegra para consulta pública, depois de respeitado o período de sigilo legal de dezoito meses (Quoniam et al., 2014). Estes autores ainda afirmam que, nas bases de patentes, podem ser encontrados não somente os registros de patentes concedidas, que são protegidas por lei em determinados países, mais também daquelas cuja concessão foi negada por algum motivo, e que são completamente livres.

Para países como o Brasil, cujo foco central de investigação está voltado à avaliação dos textos das patentes, a realização de buscas em bases contendo estes documentos se torna de grande valia. Ressalta-se o fato de que apenas 5% das invenções protegidas por patentes nos países considerados desenvolvidos estão estendidas para os demais, tornando os 95% restantes de domínio público, com o respaldo de tratados e legislações nacionais e internacionais (R. R. N. Ferraz, Quoniam, Maccari, & da Silveira, 2014).

Para viabilizar pesquisas envolvendo documentos de patentes, é necessário utilizar buscadores específicos para tal, como por exemplo, o *Google Patent Search* (com acesso a aproximadamente 8 milhões de documentos), o *Patentscope* (que acessa aproximadamente 45

milhões de documentos), e a *Espacenet* (que permite acesso a aproximadamente 90 milhões de documentos).

Na busca de uma tecnologia específica, seria uma tarefa bastante árdua a verificação manual das diversas bases onde fosse possível pesquisar os textos integrais dos milhões de documentos patentários existentes, mesmo com a existência de ferramentas de busca que se dispõem a auxiliar este trabalho, normalmente acopladas à própria base. Para se ter uma ideia desta dificuldade, em meados da década de 1940, o então soviético Genrich Altshuller iniciou a análise manual do texto das cerca de 400 mil patentes existentes à época. Este trabalho durou aproximadamente vinte e cinco anos para ser concluído (cerca de 32 minutos para analisar cada patente). A referida análise deu origem à metodologia TRIZ (“teoria da resolução inventiva de problemas” em português), que até hoje é utilizada na busca por soluções para problemas existentes em muitas corporações ao redor do mundo (Reymond & Dematriz, 2014).

Considerando a enorme quantidade de documentos de patentes existentes nas mais diversas bases, além da inviabilidade de sua verificação e execução manual, unindo-se a isso o fato de que a recuperação, organização e avaliação dos textos disponíveis é bastante complexa quando realizada sem a ajuda de sistemas informatizados, torna-se necessária a utilização de ferramentas computacionais que se disponham a executar as referidas consultas de maneira organizada, permitindo a realização de consultas direcionadas às tecnologias que sejam de interesse de uma empresa, indústria ou nação (R. R. N. Ferraz et al., 2016).

Existem ferramentas computacionais que navegam pela *internet* a fim de automatizar uma pesquisa, capturando e auxiliando na extração de dados. De forma geral, são ferramentas de mineração, obtenção e seleção de dados (R. R. N. Ferraz et al., 2014). Para Ferraz et al. (R. R. N. Ferraz et al., 2016), é uma ferramenta computacional que permite ao pesquisador navegar pelos domínios da *internet* de maneira rápida e eficaz, a fim de buscar uma série de

informações que não podem ser localizadas com o uso de navegadores comuns, definindo as bases do processo de *data mining*.

Por sua vez, a mineração de dados, consiste em um dos procedimentos de aquisição de informações em base de dados, ou *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), por meio da análise e do uso de algoritmos, possibilita ao pesquisador levantar e analisar resultados, contribuindo significativamente para a descoberta de conhecimento (David Reymond & Luc Quoniam, 2016).

Estes autores afirmam ainda que a mineração de dados deve ser compreendida como uma série de técnicas automatizadas de exploração de grandes volumes de dados, como forma de descobrir padrões e relações que, em razão da quantidade de informações, não poderiam ser descobertas de forma fácil pelo olhar humano em uma primeira observação.

O *Patent2net* (<http://patent2net.vlab4u.info/>) é um recurso livre e gratuito, utilizado para mineração direcionada de dados na base *Espacenet*, que possui mais de 90 milhões de documentos de patentes. É uma ferramenta computacional que extrai as informações solicitadas, as organiza, e monta gráficos, *interfaces* e tabelas dinâmicas para facilitar a seleção das patentes de interesse, permitindo que seja feita a leitura na íntegra de apenas alguns poucos documentos previamente selecionados, e quando conveniente (R. R. N. Ferraz et al., 2016).

Ainda segundo Ferraz et al. (R. R. N. Ferraz et al., 2016), a ferramenta tem a vantagem de aperfeiçoar o *data mining* quando comparada às demais ferramentas, na sua maioria pagas, e se mostra bastante eficiente levando em consideração, por exemplo, a velocidade, o volume e a variedade das informações processadas durante a pesquisa, além de atender aos preceitos relacionados à busca de informações em documentos patenteados.

Em um estudo (R. R. N. Ferraz et al., 2016), apontam que a intencionalidade central da referida ferramenta não é somente a realização de buscas em bases de patentes, mais sim, a

capacidade de baixar os dados pesquisados para o computador, para que o usuário possa selecionar aqueles que lhe interessam com mais precisão e qualidade, além da rapidez na disposição de informações. Sendo assim, o *Patent2net* pode ser reconhecido como um instrumento que viabiliza a extração, análise, e seleção de patentes em meio a uma extensa base de dados contendo documentos patentários. Alguns trabalhos que utilizaram o *Patent2net* já estão disponíveis na literatura, servindo de exemplos de casos de sucesso relacionados ao procedimento de *data mining* em bases de patentes.

Para (Quoniam et al., 2014), por exemplo, em análise sobre as funcionalidades do *Patent2net*, concluíram que as informações de patentes podem contribuir para a inovação em P&D de organizações, regiões e países, fortalecendo a responsabilidade social das pesquisas e a valorização dos recursos naturais.

Destaca-se aqui uma oportunidade para o desenvolvimento das capacidades dinâmicas, objeto de estudo (Almeida & Da Costa, 2015), que concluem que tais capacidades não são desenvolvidas de forma isolada, mas sim, são decorrentes de processos inovadores interativos. Em estudo utilizando o *Paten2net* para busca de informações patentárias sobre Dengue, (R. R. N. Ferraz et al., 2016) afirmaram que o processo de *data mining* em bases de patentes pode contribuir para que países como o Brasil alcancem melhores posições quando o assunto é o desenvolvimento no campo da Ciência e Tecnologia.

Já (Carvalho, Storopoli, & Quoniam, 2014), utilizaram o *Patent2net* em um trabalho que produziu uma proposta para solucionar problemas empresariais e tecnológicos, buscando dados na *Espacenet*. No referido estudo foi possível criar uma rede de dados com a utilização do *software Gephi*, sendo, na oportunidade, encontrada uma patente aplicável para o uso de espaçadores de aço para estruturas de concreto armado, possibilitando a reutilização de matérias-primas e reduzindo custos adicionais.

Segundo (Reymond & Dematriz, 2014) que utilizaram a mesma ferramenta computacional, realizaram um estudo de caso onde foi discutida a democratização da impressão 3D. Os autores puderam observar de que forma a referida tecnologia poderia introduzir oportunidades de inovação organizacional, abordando aspectos da complexidade, da modernização e também do público-alvo desse processo.

Por fim, em levantamento bibliográfico e tecnométrico realizado com o *Patent2net*, (Hirata, Kniess, Cortese, & Quoniam, 2015) avaliaram as patentes sobre a reciclagem do lodo de tratamento de esgoto na criação de novos produtos. Para os autores, o tratamento e a reciclagem podem ser considerados exemplos de inovação sustentável que auxiliam a obtenção de novos materiais.

Em relação às doenças negligenciadas, a tuberculose se classifica como um problema de saúde individual e coletivo, em função da sua transmissibilidade e patogenicidade. No Brasil, o tratamento dos pacientes com tuberculose é financiado exclusivamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS), inclusive dos pacientes oriundos do sistema privado ou suplementar. Em nosso país, diversas são as dificuldades encontradas no combate e controle da tuberculose, estando estas especialmente relacionadas com a reduzida capacidade de inovação tecnológica no segmento farmacêutico estatal (de Souza Maciel, Mendes, Gomes, & Siqueira-Batista, 2012).

Em 2015 ocorreram 63.189 notificações de novos casos de tuberculose em todo o país, sendo que neste cálculo não estão a soma dos subdiagnósticos. No cenário mundial, a OMS estabeleceu como meta até o ano de 2035, partindo do ano de 2015, a erradicação da tuberculose. No Brasil, a meta está prevista para 2050, sendo necessária a adoção de políticas arrojadas e a intensificação da pesquisa e inovação sobre o assunto (Agência Brasil, 2016).

O Brasil ainda enfrenta inúmeras dificuldades no controle e combate à tuberculose, exigindo superação de tais desafios especialmente na esfera pública. Em 2014, estimou-se a

morte de 9,6 milhões de pessoas por tuberculose em todo o planeta (Agência Brasil, 2016). Mesmo sendo uma doença de notificação compulsória, determinada pelo Ministério da Saúde, o seu registro não acontece de forma planejada. Segundo a OMS, o Brasil é um dos 22 países que concentram 80% da carga mundial de tuberculose. Neste grupo, em 2014 o Brasil ocupou a 16ª posição em relação ao número de casos novos, e a 22ª posição em relação ao coeficiente de incidência (CI), prevalência e mortalidade. Tais informações epidemiológicas contribuem para o avanço nas discussões e proposições de ações inovadoras, considerando as diversas parcerias nacionais e internacionais (Agência Brasil, 2016).

Atualmente, o Brasil está na 18ª posição em carga de tuberculose, o que representa 0,9% dos casos estimados no mundo, e 33% dos estimados para as Américas. Entre 2005 e 2014 foram registrados 70 mil casos novos e 4.400 mortes por tuberculose, por ano, e entre 2012 e 2015, surgiram 840 novos casos de pacientes que apresentaram resistência ao tratamento. Tal situação se justifica principalmente pelo perfil dos pacientes acometidos pela doença (Agência Brasil, 2016). A tuberculose, por tratar-se de uma morbidade de aspecto comunitário, merece uma atenção diferenciada para seu controle e enfrentamento.

Os principais desafios são a capacidade de realizar diagnósticos mais rápidos, estudos sobre custo/benefício, adesão ao tratamento, novas vacinas, novas estratégias, e novos modelos explicativos para a doença (David Reymond & Luc Quoniam, 2016). Levando-se em consideração tais desafios, desde 2015 o Brasil aposta na meta de reduzir o coeficiente de incidência para menos de 10 casos para cada 100 mil habitantes, mediante intensificação da pesquisa e inovação (Agência Brasil, 2016). Existe, portanto, a perspectiva da utilização de novas tecnologias até 2035 para que a tuberculose de fato seja um problema controlado e combatido. Em 2015, o Brasil conseguiu reduzir os coeficientes de prevalência e de mortalidade previstos pela OMS, contudo, os casos novos e os casos de retratamento revelam que o controle da tuberculose no país está distante de se concretizar.

O quadro crescente da mortalidade observada a partir de 2010 é um alerta para gestores inovarem na tecnologia que envolve o atendimento nos diversos níveis de atenção à saúde, especialmente em relação os casos de tuberculose por infecção cruzada que continuam elevados, conforme dados da Fio Cruz (Fio Cruz, 2017).

O custo do tratamento de um paciente que adquiriu tuberculose, desde o diagnóstico da doença até a cura, pode chegar a um valor estimado de R\$ 300,00 (trezentos reais) mensais, tratamento este com duração mínima de seis meses, e sem contabilizar as despesas com pacientes multirresistentes, nem tampouco os prejuízos relacionados aos afastamentos dos trabalhos com benefícios previdenciários (SIC, 2017). Nesse sentido, mostra-se oportuno o uso a adoção de metodologias que visem, ao menos, reduzir os casos de contaminação cruzada relacionada ao manejo dos pacientes tuberculosos e, conseqüentemente, objetivando a redução dos custos em saúde, visto que os casos de tuberculose por infecção cruzada são bastante elevados, conforme dados da Fundação Oswaldo Cruz (2017).

Com base nestas informações, a questão de pesquisa que norteia o presente trabalho é a seguinte: de que forma as informações presentes nos documentos de patentes poderão contribuir no sentido de ao menos minimizar a problemática vinculada ao aumento do número de casos de contaminação cruzada na tuberculose no contexto brasileiro?

Nesse sentido, o presente trabalho apresenta como objetivos: 1 - a partir dos documentos patentários depositados na base de dados *Espacenet*, pertencente ao EPO (*European Patent Office*), investigar a participação brasileira no desenvolvimento de patentes relacionadas à prevenção da tuberculose; 2 - Identificar tecnologias descritas nos documentos patentários e desenvolvidas em outros países, cuja proteção não seja estendida ao Brasil, e avaliar a viabilidade de reprodução dessas tecnologias com vistas a minimizar a problemática relacionada à temática apresentada na presente proposta.

MÉTODO

Nesta seção procurou-se apresentar a classificação da presente pesquisa, as bases de funcionamento do *Patent2net*, utilizado para a obtenção dos resultados propostos, além dos mecanismos utilizados na análise dos dados resultantes do processo de *data mining*. Este trabalho apresenta uma abordagem especialmente quantitativa e descritiva, quando são apresentados os indicadores relacionados às patentes sobre a temática proposta, embora em alguns momentos existam análises qualitativas e de base tecnométrica, quando são avaliados os conteúdos das patentes.

A *Espacenet* é um serviço de pesquisa de patentes gratuito, oferecido pelo EPO. Este serviço permite a pesquisa de textos completos de documentos de vários países. A escolha por essa base, ao invés de outras, como por exemplo, o *Patentscope*, se deve ao fato de que a *Espacenet* fornece o acesso em massa às suas informações pelo fornecimento de seu API (*Application programming Interface*), em português “Interface de Programação de Aplicações”. Dessa forma, permite-se a mineração de dados de modo eficaz, utilizando conjuntos de padrões e rotinas computacionais que permitem que aplicativos como o *Patent2net* utilizem as funcionalidades da base sem a necessidade de se envolver com detalhes de ordem computacional mais complexos, executando apenas a função específica do *software*, que é a mineração.

As bases computacionais relacionadas ao funcionamento do aplicativo não são profundamente discutidas neste artigo, embora possam ser encontradas no trabalho seminal de Reymond e Quoniam (2016). De forma simplificada, em recente trabalho publicado por Ferraz e colaboradores (2016), descreve-se que o *Patent2net* executa diversos módulos computacionais de maneira sequencial. Para isso, o usuário deve realizar seu cadastro na base *Espacenet* para obter acesso ao seu banco de dados. Em sequência, a base libera uma chave alfanumérica (API), que deve ser inserida em uma linha de comando específica do *Paten2net*,

liberando o uso do OPS, e permitindo a mineração de dados pela ferramenta computacional. Uma descrição minuciosa do funcionamento do *Patent2net* pode ser consultada em tese de doutorado recentemente defendida sobre o tema (Mazieri, Quoniam, & Santos, 2016).

Após a extração dos documentos patentários, com base em uma estratégia de busca contendo toda a sinonímia relacionada aos assuntos de interesse, e que deve ser fornecida à ferramenta, o *Paten2net* organiza as informações presentes nas patentes, permitindo uma análise bastante dinamizada, com base em diversos indicadores fornecidos pela própria *interface* de análise. Neste trabalho, a *string* utilizada foi para recuperação das patentes em tuberculose foi a seguinte: (*ta= tuberculose** AND (*ta=trach** OR *ta=bronch** OR *ta=lung** OR *ta=pulmonar** OR *ta=alveol**OR *ta=pleura**OR *ta=breach* OR *ta=respira*). O termo “*ta*” determina que qualquer palavra-chave presente na *string* deverá ser procurada tanto no “título” quanto no “*abstract*” de todas as patentes presentes na base. Em caso positivo, a patente é imediatamente extraída e passa a fazer parte do banco de dados, que será posteriormente utilizado para análise pela própria ferramenta.

Após as análises, o *Paten2net* criou arquivos no formato *html*, que foram enviados a um servidor de *internet* para que se tornassem livres para consulta na *web*. As informações oriundas das extrações e análises foram apresentadas em formato de gráficos e relatórios gerados pelo próprio *Patent2net*, permitindo avaliar de maneira qualitativa e quantitativa os indicadores de Ciência e Tecnologia relacionados às patentes sobre os temas propostos. Para avaliação do conteúdo das patentes selecionadas, optou-se pela técnica da análise de conteúdo.

Tal escolha foi definida por permitir uma profunda investigação científica, considerando o rigor da objetividade e a fecundidade da subjetividade. Este tipo de análise leva o pesquisador à conclusões profundas, uma vez que resulta em indicadores qualitativo e/ou quantitativos (Cappelle, Melo, & Gonçalves, 2011). Dentre as várias técnicas existentes

para a realização da análise de conteúdo, optou-se pelo procedimento de análise temática ou categorial. Segundo Cappele e colaboradores (2011), essa técnica proporciona o desmembramento do texto em unidades ou categorias que permitem uma classificação de acordo com vários indicadores, contemplando, desta forma, o objetivo desta pesquisa por meio da utilização das informações de três momentos.

O primeiro deles é a pré-análise, onde se definem os documentos que constituirão o “*corpus*” a ser analisado. A segunda etapa é a exploração do material, que representa a codificação e categorização das informações, utilizando um critério significativo, e construindo categorias temáticas adequadas ao tipo de análise que se realizará. Por fim, a terceira etapa se refere ao tratamento dos resultados, que é a fase da reflexão, da intuição, com embasamento nos materiais empíricos e confronto entre o conhecimento acumulado e o adquirido.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção são apresentadas algumas das principais telas disponibilizadas pela ferramenta, utilizadas para avaliar a participação brasileira no desenvolvimento de tecnologias voltadas à temática central deste trabalho, e também para a seleção de patentes que possam contribuir para ao menos minimizar a problemática descrita, relacionada aos acidentes e doenças laborais e, também à tuberculose.

Neste trabalho, o *Patent2net* foi utilizado para extrair da *Espacenet* informações relacionadas à tuberculose, com o objetivo de verificar especialmente o atual panorama do Brasil em relação à produção tecnológica mundial sobre este assunto. A ferramenta se mostrou eficaz no que diz respeito à extração, organização e disponibilização dos dados relacionais às patentes, que até então se encontravam apenas de maneira estática nos documentos patentários disponíveis para consulta na *deep web*.

Além de permitir que informações extraídas da *web* de profundidade se tornem disponíveis em páginas da *web* de superfície, o *Paten2net* disponibiliza uma série de *interfaces* dinâmicas, e não apenas relatórios estáticos, permitindo a realização de consultas de base quantitativa e qualitativa relacionadas à produção tecnológica sobre o assunto de interesse (R. R. N. Ferraz et al., 2016).

A Figura 1 utilizou o campo “*from*”, relacionado ao campo “*inventor*”, onde foi inserida a sigla “*br*”. Na parte inferior da Figura, é possível verificar que não existem brasileiros envolvidos nas 1.585 invenções descritas nos documentos patentários que versam sobre tuberculose.

The screenshot shows the Paten2net search interface. At the top, there is a search bar with the text "Search:". Below it, a table with 13 columns: Country, Title, Inventor, From, Applicant, From, IPCR11, IPCR7, CPC, Prior-Date, Pub year, Label, and Kind. The 'From' column is highlighted in yellow and contains the text "br". Below the table, a message states "No matching records found". At the bottom, a status bar indicates "Showing 0 to 0 of 0 entries (filtered from 1,585 total entries)".

A Figura 2 permite observar que não ocorreu participação de empresas brasileiras no depósito de patentes sobre tuberculose, com base na inserção da sigla “*br*”, com referência ao Brasil, no campo “*from*”, junto ao campo “*applicant*”.

The screenshot shows the Paten2net search interface. At the top, there is a search bar with the text "Search:". Below it, a table with 13 columns: Country, Title, Inventor, From, Applicant, From, IPCR11, IPCR7, CPC, Prior-Date, Pub year, Label, and Kind. The 'From' column is highlighted in yellow and contains the text "br". Below the table, a message states "No matching records found". At the bottom, a status bar indicates "Showing 0 to 0 of 0 entries (filtered from 1,585 total entries)".

Com relação à tuberculose, este trabalho permitiu observar que a maior quantidade de patentes é depositada na China por empresas chinesas e inventores americanos. Nigro (2016), em um estudo envolvendo a Dengue, outra importante doença negligenciada de interesse no

contexto nacional, também identificou os principais países onde acontecem depósitos de patentes envolvendo doenças negligenciadas. A China tem se destacado na produção tecnológica para o combate e controle dessas doenças, visto que também é um dos países com os principais índices de resistência bacteriana (Agência Brasil, 2016).

Salienta-se aqui que a tecnologia voltada à tuberculose em destaque nesta pesquisa tem origem chinesa, não possui proteção estendida ao Brasil, e se mostra oportuna para replicação neste país em função da facilidade de reprodução, e levando em consideração a engenharia envolvida, bastante simples, e o investimento financeiro, considerado baixo (R\$ 28,00 por paciente). Visto que o custo do tratamento de um paciente que adquiriu tuberculose, desde o diagnóstico da doença até a cura, pode chegar a um valor estimado de R\$ 300,00 mensais, tratamento este com duração mínima de seis meses (totalizando algo em torno de R\$ 1.800,00), e sem contabilizar as despesas com pacientes multirresistentes, nem tampouco os prejuízos relacionados aos afastamentos do trabalho e gastos com benefícios previdenciários (SIC, 2017).

A replicação no Brasil da patente selecionada se mostra como uma interessante alternativa para redução da contaminação cruzada relacionada ao manejo dos pacientes tuberculosos e consequentemente redução dos custos em saúde, visto que os casos de tuberculose por infecção cruzada continuam bastante elevados, conforme dados da Fiocruz (2017).

Para experimentação relacionada à busca de patentes em tuberculose livres para replicação no Brasil, utilizou-se o campo “*kind*” da tabela de dados para localizar patentes do tipo modelo de utilidade (código U). Observar-se na parte inferior da Figura 3 que, das 1.585 patentes em tuberculose, 185 são consideradas modelo de utilidade. Ao observar o campo “*country*”, podem-se identificar os países em que as patentes foram protegidas, e que nenhuma delas tem proteção mundial ou no Brasil, permitindo sua livre replicação no país.

Ainda na Figura 3, nota-se em destaque uma patente protegida apenas na China, depositada por inventores chineses, que não obtiveram financiamento de nenhuma empresa no desenvolvimento da invenção descrita no documento, que envolve as tecnologias representadas pelo IPCR7 A61M1 (“*Suction or pumping devices for medical purposes; Devices for carrying-off, for treatment or, or for carrying-over, body-liquids; Drainage systems*”), depositada em 30/06/3016 (portanto ainda sob proteção, todavia apenas na China e, portanto, livre para replicação no Brasil ou em qualquer país do mundo), classificada como um modelo de utilidade, e que possui o *label* CN201798946.

Search:

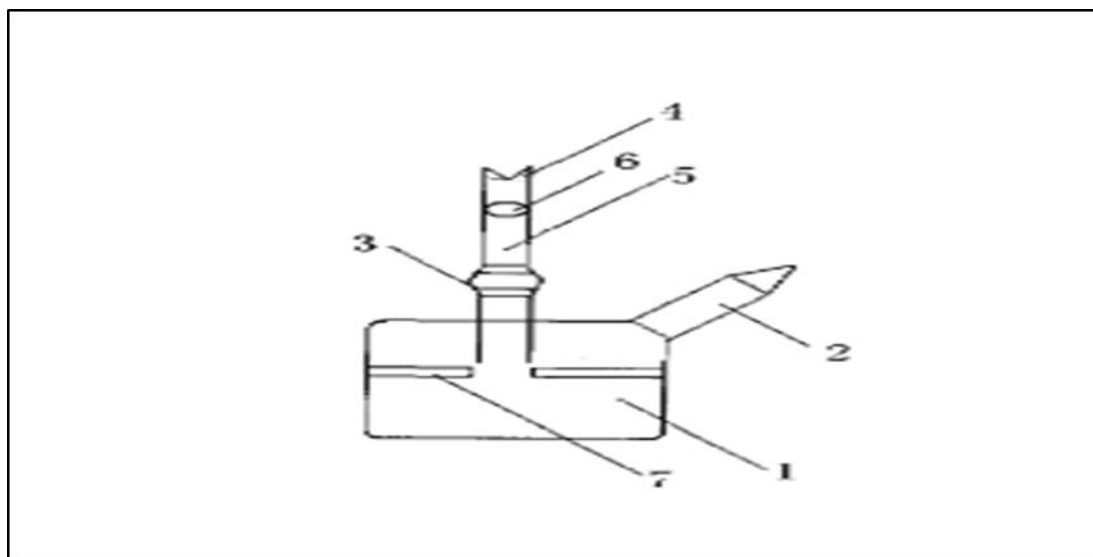
Country	Title	Inventor	From	Applicant	From	IPCR11	IPCR7	CPC	Prior-Date	Pub year	Label	Kind
CN	一种用于肺结核病的口罩	Yang Yunhua		Jilin Inst Of Tuberculosis Prevention And Control		A41D13/11	A41D13		2016-01-18	2016	CN205306065	U
CN	Disposable sputum aspirator for nursing pulmonary tuberculosis patients	Xiaoqin Cheng, Changling Pan, Lianxun Shi		Xiaoqin Cheng, Changling Pan, Lianxun Shi			A61M1		2010-06-30	2011	CN201798946	U
CN	Disposable sputum sucking and taking device used for pulmonary tuberculosis patients	Ming Li, Wendong Li, Xiquan Tang		Ming Li			A61M1		2009-10-27	2010	CN201524288	U
UA	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДИСТИЛЬНОЙ ДОШЛИКИ ИЗ ЖЕЛРА БАРСЬКА СПОСОБ ОТРИМАНИЯ ДИСТИЛЬНОЙ ДОШЛИКИ З ЖЕЛРУ БОРСЬКА	Makymenko Oleh Andriyovych	UA	Makymenko Oleh Andriyovych	UA		A23L29		2007-12-18	2008	UA30563	U

Showing 1 to 185 of 185 entries (filtered from 1,585 total entries)

First Previous 1 Next Last

A referida patente trata de um aspirador de escarro descartável para pacientes com tuberculose pulmonar, que deve ser utilizado pela equipe de enfermagem. O documento original, que está escrito em chinês, mas que todavia, se encontra disponível na *web* na língua inglesa, foi traduzido para o português e analisado de acordo com a teoria de Bardin (Bardin, 2008) proposta no método deste trabalho. Em resumo, a tecnologia oferece uma forma de assistência ao paciente de tuberculose por meio de um dispositivo de sucção considerado de fácil operação e bastante engenhoso. Além de ser descartável, apresenta uma estrutura que impede o escarro de jorrar, sendo sanitário e ambientalmente interessante.

Na etapa de pré-análise, definida por Bardin (2008) na análise de conteúdo, destaca-se a característica “descartável” do equipamento, que dispensa a limpeza e esterilização. De acordo com o mesmo autor, na segunda etapa da análise de conteúdo, que constitui a exploração do material, se destacam as características do equipamento, que estão demonstradas na Figura 4. O equipamento está assim composto: 1 - um reservatório; 2 - tubos de aspiração por pressão; 3-tubo de expectoração; 4 - bocal de aspiração côncava; 5 - tubo de sucção; 6 - filtros e 7 - placa de isolamento. Finalmente, a análise de conteúdo é encerrada com a etapa de tratamento dos resultados, que é um momento de reflexão a respeito da tecnologia da patente, momento oportuno para destacar que a característica descartável do equipamento evita a necessidade de limpeza e esterilização do mesmo, que é um processo complicado e que pode favorecer a disseminação de germes, provocando infecção cruzada nos ambientes envolvidos.



É possível observar ainda que não existem patentes em tuberculose protegidas especificamente no Brasil e que não há a participação de inventores brasileiros na produção de patentes em tuberculose. Para combater a tuberculose é preciso transformar Ciência em Inovação, e esta constatação está baseada na deficiência inovadora brasileira fato também

constatado na presente pesquisa (Jansen & Roberta, 2012). Dessa forma, acredita-se que a criação de editais para concessão de fomento visando o desenvolvimento tecnológico relacionado à prevenção a ao combate à tuberculose possam, em médio e longo prazo, alterar positivamente o quadro aqui apresentado.

Foram encontradas no processo de mineração de dados 185 patentes com potencial de frugalidade, ou seja, inclusivas e com baixo custo de produção. O maior problema da tuberculose, de acordo com os especialistas, é que ela se trata de uma doença negligenciada bastante presente em países pobres ou em pessoas pobres de países ricos. Sendo assim, torna-se interessante o investimento em produtos específicos, relacionados à realidade dessas comunidades, ou seja, tecnologias que possam ser classificadas como frugais, visto que o desenvolvimento de tecnologias complexas e caras dificilmente alcançará efetivamente a população afetada comumente pela doença (Jansen & Roberta, 2012).

Finalmente, na presente experimentação foi possível: 1- realizar uma avaliação crítica sobre a participação do Brasil no tocante ao desenvolvimento de tecnologias sobre a temática proposta; 2- selecionar patentes com base em uma série de indicadores, especialmente o *Kind code*, que fornece a lista de patentes com potencial de frugalidade, e o país de depósito, que possibilita selecionar patentes cuja proteção não se encontra estendida ao país de interesse.

Em especial, esta última análise, que pode ser realizada em apenas alguns segundos, é impossível de ser conduzida manualmente utilizando os documentos no formato PDF disponíveis nas bases patentárias. Vale ressaltar que a *Espacenet* não possui campos específicos para que o interessado possa consultar, por exemplo, patentes com potencial de frugalidade e livres em seu país. Logo, mesmo as patentes estando livres na *Espacenet* após o seu *gap* de sigilo, a busca de documentos com características específicas, de interesse de cada pesquisador ou empresa, poderá ser realizada apenas com a utilização de ferramentas computacionais como o *Paten2net*.

Dentre as principais limitações desta pesquisa, cita-se o fato de que, na presente *data mining*, foram consideradas como amostra apenas as patentes disponíveis na base de dados *Espacenet*. Dessa forma, outras patentes em tuberculose e que porventura foram depositadas em outros repositórios, não foram contabilizadas nesta pesquisa.

Todavia, acredita-se que o número de documentos que não foram analisados por terem sido depositados em outras bases, não prejudicou os resultados e conclusões desta pesquisa, visto que o universo avaliado (mais de 90 milhões de documentos patentários) é bastante considerável para os assuntos pesquisados. Dessa forma, novas ferramentas que façam a busca de informações em outras bases de patentes poderão ser necessárias. Todavia, vale lembrar que as outras bases patentárias não permitem, até o momento, o *data mining* com o uso de ferramentas gratuitas, principalmente por não fornecerem a API necessária para tal.

Outra limitação é o fato de que os resultados gerados na fase de mineração de dados não se atualizam automaticamente, sendo necessário executar novamente o *Patent2net* toda vez que se deseje atualizar os resultados das extrações. As atualizações periódicas se justificam pelo fato de que novas patentes são diariamente cadastradas na *Espacenet*, tornando os dados quantitativos obsoletos imediatamente após a sua extração. Ressalta-se que as tabelas dinâmicas geradas como resultados pelo *Patent2net* fornecem inúmeras possibilidades de avaliação e cruzamento de dados, infelizmente impossíveis de serem demonstradas em sua plenitude em um documento estático como este artigo.

Por fim, a utilização do *Patent2net* em pesquisas científicas pode contribuir para que países como o Brasil, que não investem adequadamente no desenvolvimento de tecnologias sobre diversos assuntos prioritários para o país, como a nanotecnologia, as doenças negligenciadas, dentre outros, possam encontrar formas de minimizar lacunas tecnológicas sobre os mais diversos temas, visto que a experimentação descrita neste documento permite

identificar facilmente tecnologias de interesse, e que podem ser replicadas legalmente e a um custo acessível, tanto por instituições públicas quanto privadas.

Sugere-se a realização de pesquisas de caráter prospectivo, utilizando o aspirador descartável em destaque nesta pesquisa, com o intuito de averiguar se esta utilização efetivamente poderá contribuir para redução dos casos de infecção cruzada em tuberculose.

REFERÊNCIAS

Agência Brasil. (2016). casos de tuberculose na China - Agência Brasil - Pesquisa Google. Recuperado

26 de fevereiro de 2017, de

[Almeida, J., & Da Costa, P. R. \(2015\). Aplicações no conceito de Estratégia: uma análise a partir de Patentes. Recuperado de <http://www.singep.org.br/4singep/resultado/539.pdf>](https://www.google.com.br/search?q=casos+de+tuberculose+na+China&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gws_rd=cr&ei=AqOyWLakHMikwAScrY9A#q=casos+de+tuberculose+na+China++Ag%C3%Aancia+Brasil&*>https://www.google.com.br/search?q=casos+de+tuberculose+na+China&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gws_rd=cr&ei=AqOyWLakHMikwAScrY9A#q=casos+de+tuberculose+na+China++Ag%C3%Aancia+Brasil&*</p></div><div data-bbox=)

Amadei, J. R. P., & Torkomian, A. L. V. (2009). As patentes nas universidades: análise dos depósitos das universidades públicas paulistas. *Ciência da Informação*, 38(2), 9–18.

Bardin, L. (2008). *Análise de Conteúdo* (3^o ed). Brasil: Edições 70 Brasil. Recuperado de https://books.google.com.br/books/about/An%C3%A1lise_de_Conte%C3%BAdo.html?hl=pt-BR&id=AFpxPgAACAAJ

Cappelle, M. C. A., Melo, M. C. de O. L., & Gonçalves, C. A. (2011). ANÁLISE DE CONTEÚDO E ANÁLISE DE DISCURSO NAS CIÊNCIAS SOCIAIS. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, 5(1). Recuperado de <http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/251>

Carvalho, A. C., Storopoli, J. H., & Quoniam, L. (2014). Prospecção de Patentes para a Solução Sustentável de Problema da Indústria da Construção: O Espaçador de Concreto. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologias*, 2(1), 115–127.

- Coquelin, C. (1853). *Dictionnaire de l'économie politique: contenant l'exposition des principes de la science [...]* (Vol. 2). França: Guillaumin et cie. Recuperado de https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=hcs6AAAAcAAJ&oi=fnd&pg=PA895&ots=DAvfrRaDvh&sig=vGfL6hgR9Wda5U_9r0YSht1oWYI
- da Costa, P. R., Porto, G. S., & Plonski, G. A. (2010). Gestão da Cooperação Empresa-Universidade nas Multinacionais Brasileiras DOI: 10.5585/RAI. 2010462. *RAI: revista de administração e inovação*, 7(3), 150–173.
- David Reymond, & Luc Quoniam. (2016). A new patent processing suite for academic and research purposes - Pesquisa Google. Recuperado 31 de outubro de 2016, de https://www.google.com.br/search?q=A+new+patent+processing+suite+for+academic+and+research+purposes&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&ei=UC0XWOVzxNXzB7Gcj6AL
- de Souza Maciel, M., Mendes, P. D., Gomes, A. P., & Siqueira-Batista, R. (2012). A história da tuberculose no Brasil: os muitos tons (de cinza) da miséria. *Revista da Sociedade Brasileira de*, 10(3), 226–30.
- Eduardo da Motta e Albuquerque, A., Campolina, B., Leandro, L., Eduardo, & Rodrigo Simões. (2009). A distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira: uma descrição de estatísticas de produção local de patentes e artigos científicos. *Revista Brasileira de Inovação*, 1(2 jul/dez), 225–251.
- Ferraz, J. C. (2008). Crescimento econômico: a importância da estrutura produtiva e da tecnologia. Recuperado de http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/visao/visao_45.pdf
- Ferraz, R. R. N., Quoniam, L. M., Maccari, E. A., & da Silveira, V. O. (2014). Análise e gestão de análise de redes de colaboração entre pesquisadores de programas de pós-graduação stricto sensu

com a utilização da ferramenta computacional Scriptlattes. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, 4, 133–147.

Ferraz, R. R. N., Quoniam, L., Reymond, D., & Maccari, E. A. (2016). Example of open-source OPS (Open Patent Services) for patent education and information using the computational tool Patent2Net. *World Patent Information*, 46, 21–31.

Fio Cruz. (2017). Especial: Tuberculose. Recuperado 8 de abril de 2017, de <https://agencia.fiocruz.br/tuberculose>

Hirata, D., Kniess, C. T., Cortese, T. T. P., & Quoniam, L. (2015). O uso de informações patentárias para a valorização de resíduos industriais: o caso do lodo de tratamento de esgoto doméstico. *Revista de Ciências da Administração*, 17(43), 55.

Jansen, & Roberta. (2012). Avanços em estudos sobre tuberculose ainda não chegaram ao dia a dia dos paciente - Pesquisa Google, 40.

Massarani, L. (2012). Comunicação da Ciência e apropriação social da ciência: algumas reflexões sobre o caso do Brasil - Pesquisa Google. Recuperado de https://www.google.com.br/search?q=Massarani&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&ei=fRFkWJ-kF8_28AfzuLXgBQ#q=Comunica%C3%A7%C3%A3o+da+Ci%C3%A2ncia+e+apropria%C3%A7%C3%A3o+social+da+ci%C3%A2ncia:+algumas+reflex%C3%B5es+sobre+o+caso+do+Brasil

Mazieri, M. R., Quoniam, L., & Santos, A. M. (2016). Inovação a partir das informações de patentes: proposição de modelo Open Source de Extração de Informações de Patentes (Crawler). *Revista Gestão & Tecnologia*, 16(1), 76–112.

Nigro, C. A., & others. (2016). Uso das ferramentas computacionais Scriptlattes, ScriptGP e Patent2net para análise da produção bibliográfica e tecnológica sobre a dengue. Recuperado de <http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/1548>

- Quoniam, L., Kniess, C. T., & Mazzieri, M. R. (2014). A patente como objeto de pesquisa em Ciências da Informação e Comunicação. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, 19(39), 243. <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2014v19n39p243>
- Reymond, D., & Dematriz, J. (2014). Using networks in patent exploration: application in patent analysis: the democratization of 3D printing. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, 19(40), 117–144.
- Reymond, D., & Quoniam, L. (2016). A new patent processing suite for academic and research purposes. *World Patent Information*, 47, 40–50.
- SIC. (2017). Home — Acesso à Informação. Recuperado 2 de abril de 2017, de <http://www.acessoainformacao.gov.br/>