

SAÚDE E AMBIENTE

V.9 • N.3 • 2024 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2024v9n3p68-80



MÉTODOS E TECNOLOGIAS EMPREGADOS NO TRATAMENTO DE RESÍDUOS HOSPITALARES: UMA PROSPECÇÃO DE PATENTES

METHODS AND TECHNOLOGIES USED IN THE TREATMENT OF
HOSPITAL WASTE: A PATENTS PROSPECT

MÉTODOS Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN EL TRATAMIENTO DE
RESIDUOS HOSPITALARIOS: UNA PERSPECTIVA DE PATENTES

Jacqueline Graciela Silva Gondim¹

Daniel Farias Silva²

Williany Marques de Oliveira Genovez³

Jorge Henrique Ferreira de Almeida⁴

Ranielton de Macedo Moraes⁵

Michely Correia Diniz⁶

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo fazer uma análise de patentes que oferecem tecnologias para tratamento de resíduos hospitalares. A pesquisa se deu por meio de bancos de dados nacionais como o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e internacionais como *World Intellectual Property Organization* (WIPO) e *European Patent Office* (EPO) por meio de palavras-chave. O Brasil é um dos integrantes do *Patent Cooperation Treat* (PCT), no entanto apesar deste acordo, os EUA e a China, ainda, apresentam uma maior representatividade nos sistemas de patentes relevantes. Tendo em consideração que o descarte de resíduos hospitalares é uma problemática recorrente, é importante o incentivo em pesquisas para o desenvolvimento de novas técnicas a nível nacional de modo a garantir a autonomia da produção.

PALAVRAS-CHAVE

Análises; Banco de Dados; Processamento; Lixo.

ABSTRACT

The present work has the objective of making a quantitative analysis of patents that bring technologies for treatment of hospital waste. This research was made through national databanks like the Instituto Nacional da Propriedade industrial (INPI) and international with the World Intellectual Property Organization (WIPO) and the European Patent Office (EPO), with the use of keywords. Brazil is one of the members of PCT (Patent Cooperation Treaty), however even with this treat the USA and China still have bigger representativeness on the major patent systems. Taking into account that disposal of hospital residue is a recurring problem, it is important to incentivize the research for development of new techniques at a national level so as to grant autonomy on its production.

KEYWORDS

Analytics; database; processing; trash.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis cuantitativo de las patentes que ofrecen tecnologías para el tratamiento de residuos hospitalarios. La investigación se realizó a través de bases de datos nacionales como el instituto nacional de propiedad industrial (INPI) y bases de datos internacionales *World Intellectual Property Organization* (WIPO) y *European Patent Office* (EPO) utilizando palabras clave. Brasil es uno de los miembros del PCT (Patent Cooperation Treaty), sin embargo, a pesar de este acuerdo, EUA y China aún tienen una mayor representación en los sistemas de patentes relevantes. Teniendo en cuenta que la disposición de los desechos hospitalarios es un problema recurrente, es importante incentivar la investigación para desarrollar nuevas técnicas a nivel nacional con el fin de garantizar la autonomía de la producción.

PALABRAS CLAVE

Análisis; Base de datos; Procesamiento; Basura.

1 INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos tem representado uma preocupação constante ao longo da história. Em tempos antigos, o descarte ocorria, muitas vezes, em áreas abertas nas proximidades das comunidades. Contudo, com o crescimento das populações urbanas, surgiu a necessidade premente de sistemas mais eficazes de gerenciamento de resíduos.

O século XIX, marcado pela Revolução Industrial, agravou a problemática, visto o aumento da produção industrial e o crescimento populacional nas cidades. Diante desse cenário, foram implementados sistemas organizados de coleta de resíduos e desenvolvidos os primeiros aterros sanitários. Ao longo do século XX, a crescente conscientização ambiental, aliada à introdução de materiais plásticos descartáveis, reacendeu o foco na reciclagem e em práticas sustentáveis de gestão de resíduos. (Xavier *et al.*, 2018). Atualmente, o descarte apropriado de resíduos sólidos persiste como um desafio global, com repercussões significativas para a saúde pública e o equilíbrio ambiental.

Os resíduos sólidos são categorizados de acordo com sua origem, podendo ser industrial, doméstica, hospitalar, pública, comercial, agrícola, de serviços e até varrição. Entre essas divisões categóricas evidenciam-se os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), que se apresentam como o constituinte fundamental na gestão de resíduos, devido a possibilidade de contaminar o ambiente e de riscos à saúde pública infecções cutâneas e bacterianas, Hepatite B e C, tétano e HIV (Uehara *et al.*, 2019).

Além de problemáticas geradas pela gestão inadequada de resíduos para a saúde, há também o aspecto da segurança ocupacional, aumento na produção de resíduos e a responsabilidade global, com a ausência de uma legislação regulamentadora mais eficaz se torna urgente uma revisão que ajude em uma gestão eficiente.

Neste sentido, faz-se necessária a definição do termo RSS que são remanescentes biológicos, químicos, radioativos, comuns, perfurocortantes e escarificantes encontrados no descarte de laboratórios e hospitais, e que, ao serem mal administrados, configuram um grande risco socioambiental (Silva Figueiredo *et al.*, 2020).

A gestão atual das RSS é regida por um compilado de resoluções, leis e ferramentas orientadas por um conjunto de instâncias do governo. A Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) juntamente com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) emitiu um conjunto de normativas a respeito do tópico, estando estas seguindo as especificações dadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), apresentada na forma da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC), a RDC/ANVISA nº 222/2018, responsável por apresentar a penalização à incorreta gestão dos resíduos juntamente com diversas medidas de padronização de todas as etapas de sua administração (Portugal; Moraes, 2020).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é um documento técnico que orienta qual o gerenciamento e destinação correta dos resíduos resultados dos serviços de saúde (Resolução Conama nº358, 2005) (Rocha *et al.*, 2021). No entanto, o uso de tecnologias e técnicas práticas e eficientes para o manejo e descarte adequado dificulta esse gerenciamento e aumenta os riscos de contaminações. Portanto, prospectar novos métodos e tecnologias tornam-se imprescindíveis para reduzir incertezas e aumentar os processos de tomada de decisão estratégica (Paranhos; Ribeiro, 2018).

A prospecção tecnológica permite também, por meio do estado da técnica, adaptar o desenvolvimento de novos estudos e produtos que minimizam riscos e auxiliem no direcionamento dos principais pontos a serem trabalhados, a fim de melhorar uma ou múltiplas etapas do gerenciamento dos resíduos hospitalares (Costa; Fonseca, 2009) tornando-os mais eficazes.

A prospecção por meio do levantamento de pedidos de patentes depositadas tanto em bases de dados internacionais, quanto em base nacional, contribui para deixar esse conhecimento com acesso mais ágil e facilitado aos pesquisadores e financiadores que apresentam interesses a respeito da gestão de resíduos hospitalares. Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica de patentes acerca de técnicas empregadas para tratamento de resíduos hospitalares.

2 MÉTODOS

Este estudo empregou uma abordagem quantitativa e descritiva para realizar um levantamento de pedidos de patentes globais na área de resíduos hospitalares. Três bancos de dados foram utilizados para esta pesquisa: o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2023) do Brasil, a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (*World Intellectual Property Organization* – WIPO, 2023) com mais de 112 milhões de patentes depositadas desde sua criação, e o Escritório Europeu de Patentes (*European Patent Office* – EPO, 2023), que até 2022 já havia lançado 130 milhões de patentes.

O recorte de tempo foi de patentes depositadas de 2014 a 2022 para os bancos internacionais, e para o INPI não houve delimitação de tempo para verificar melhor a produção nacional.

Para os bancos de dados internacionais, as palavras-chave escolhidas foram: “treatment”, “waste”, “trash” e “hospital”. Em todos os bancos de dados utilizaram o operador booleano (AND). No EPO, caracteres de truncagem (“*”, “#”) foram usados para incluir variações das palavras-chave, que foram colocadas entre aspas para buscar apenas patentes que contivessem essas palavras.

No banco de dados WIPO, as palavras-chave foram inseridas e o campo de pesquisa ‘any field’ foi selecionado para gerar resultados. Os resultados foram organizados por ordem de relevância, exibindo 10 resultados por página, e a opção ‘analysis’ seguida de ‘charts’ foi selecionada para visualizar os gráficos.

No EPO, para filtrar as patentes, a pesquisa por palavras-chave foi realizada em modo avançado, adicionando filtros de países, Classificação internacional de Patentes (CIP).

No banco de dados brasileiro INPI, foi utilizado apenas o termo “lixo hospitalar” no título para melhor enquadramento nesse sistema.

Os resultados foram plotados manualmente no *software Excel*, destacando os dados dos cinco maiores países depositantes. Os CIP comuns entre as plataformas foram relacionados e comparados pelos anos de depósitos.

3 RESULTADOS

Na Tabela 1, estão apontados os números de patentes depositados nos bancos de dados WIPO, EPO e INPI. Os sistemas internacionais WIPO e EPO, representam 99,98% dos depósitos encontrados. No total, somando os depósitos encontrados nos dois bancos internacionais, foram 136.890 depósitos.

Tabela 1 – Palavras-chave utilizadas para encontrar patentes em diferentes bancos de dados

Nome	INPI	WIPO	EPO
<i>Lixo hospitalar</i>	16	0	0
<i>Hospital waste treatment</i>	0	60293	60224
<i>Hospital waste</i>	0	4512	11861
Total	16	64805	72085

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial

WIPO - World Intellectual Property Organization

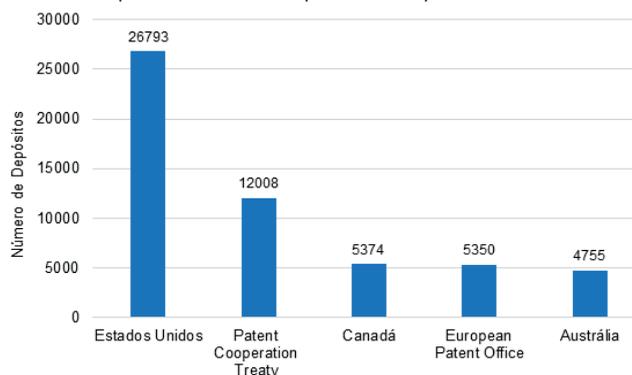
EPO - European Patent Office

Fonte: Dados da Pesquisa

Patent Cooperation Treaty (PCT) distingue-se por ser um tratado em que 157 países fazem parte para agilizar a proteção intelectual entre os assinantes. O PCT está na segunda posição na Figura 1, e corresponde a 22,12% dos depósitos. O Brasil é assinante desse Tratado desde 9 de abril de 1978 (WIPO, 2023).

Os dados encontrados no WIPO destacam-se pelos pedidos de patentes tanto de países desenvolvidos como EUA, Canadá e Austrália quanto em forma de tratados como PCT. Outros bancos de dados, a exemplo do EPO. No sistema mundial WIPO, os EUA apresentam a maior produção 26.793 (49,36%).

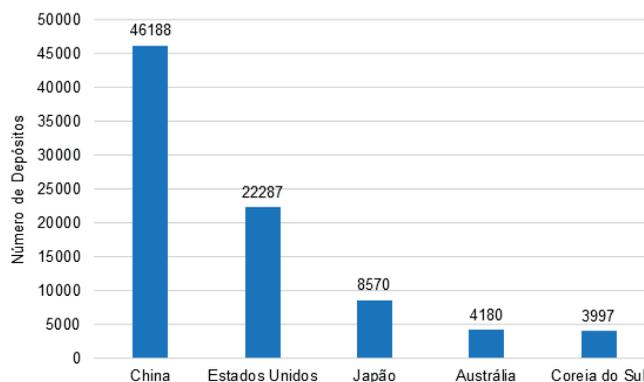
Figura 1 – Países com a maior quantidade de depósitos de patentes no Banco WIPO



Fonte: Dados da Pesquisa

O EPO é um banco internacional europeu, em que se encontra não apenas patentes europeias, mas também depósitos de outros países, alguns permanecem à frente dos próprios países europeus. A Figura 2 contém os dados dos cinco principais representantes encontrados de acordo com o número de pedidos de patentes. No sistema europeu EPO, a China tem a maior representatividade (46.188) 54,1%.

Figura 2 – Países com mais depósitos de patentes no banco EPO

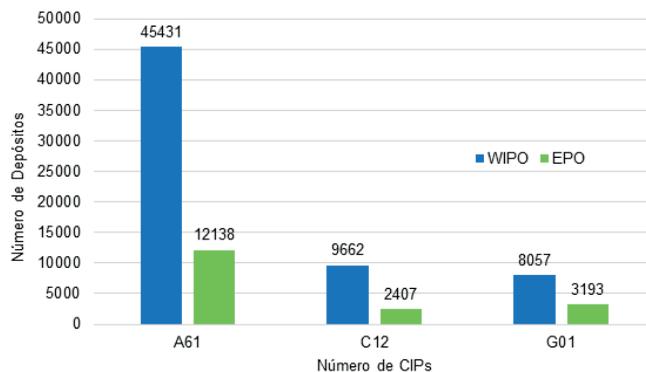


Fonte: Dados da Pesquisa

A Figura 3 ilustra uma comparação entre a Classificação Internacional de Patentes - CIPs encontradas nos depósitos. Os bancos apontam **A61** de forma majoritária, equivalente a 45.431 (WIPO) e 12.138 (EPO), esta é uma subcategoria de **A** que se refere a saúde humana, veterinária e higiene, que são as áreas de interesse neste estudo.

A seção **C12**, que se refere a área de bioquímica, está na segunda colocação correspondendo a 9.662 no WIPO e 2.407 no EPO.

A seção **G01**, que se refere a área de medição/ teste, ficou na terceira colocação com 8.057 no WIPO e 3.193 no EPO.

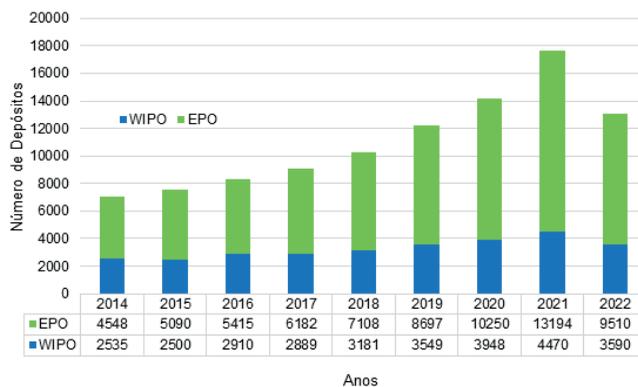
Figura 3 – Comparação da classificação Internacional de Patentes (CIPs) entre os bancos WIPO e EPO

WIPO - World Intellectual Property Organization

EPO - European Patent Office

Fonte: Dados da Pesquisa

A Figura 4 mostra a distribuição dos depósitos de patentes ao longo dos anos, nos bancos internacionais. No EPO e no WIPO, o ano de 2021 apresentou o maior número de depósitos. O INPI apresentou 16 depósitos distribuídos de 1979 até 2021, sendo os anos de 1992 e 1998 com três depósitos ambos, sendo o número máximo de depósitos do período.

Figura 4 – Distribuição do número de depósitos por anos nos bancos internacionais

WIPO - World Intellectual Property Organization

EPO - European Patent Office

Fonte: Dados da Pesquisa

O Quadro 1 apresenta dois depósitos de patentes selecionados dos três bancos devido a características interessantes para serem discutidas na próxima seção.

Quadro 1 – Depósitos de patentes selecionadas devido suas características

INPI	WIPO	EPO
Caixa coletora de lixo hospitalar para equipamentos de laparoscopia, pipetas e similares	Artificial intelligence based method for handling bio medical wastage	Method and apparatus for converting organic material into hydrogen and carbon by photodecomposition
Carrinho de transporte para coleta e descarte de materiais perfuro-cortantes, de risco biológico e lixo hospitalar	Hospital waste gas treatment device and method	Hospital waste classified collection box

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial

WIPO - World Intellectual Property Organization

EPO - European Patent Office

Fonte: Dados da Pesquisa

4 DISCUSSÃO

No geral, os bancos de dados internacionais apresentaram um número de depósitos considerável. Os resultados no banco nacional evidenciam uma baixa diversidade de depósitos de patentes no sistema INPI. Apesar de o sistema estar em funcionamento desde 1970, quase cinco décadas depois, o número de pedidos de patentes relacionado ao tema é ínfimo quando comparado aos bancos internacionais.

Existem alguns motivos possíveis para essa baixa quantidade como por exemplo uma pouca atenção à área no país, bem como os altos custos de pesquisa e desenvolvimento que acabam desestimulando novos inventos. Além da regulamentação rigorosa que advém da própria natureza do material para lidar com seus riscos, que também atrasa o desenvolvimento de novos dispositivos ou técnicas.

EUA e China destacam-se no cenário internacional por serem grandes exportadores de tecnologias, tornando-os grandes potências mundiais e detentoras do monopólio. Além disso, pode-se verificar uma tendência em países subdesenvolvidos tornarem-se dependentes destes, resultando em menor reconhecimento de suas capacidades de desenvolvimento tecnológico e perda de capital para países já desenvolvidos. Ademais, há patentes que aparecem nos dois bancos, devido a possibilidade de pedidos de depósitos em diferentes países pelos depositantes.

Os países que pertencem ao PCT têm um auxílio de busca de proteção internacional de patentes para invenções, além de facilitar aos integrantes a ter acesso aos processos de patente, o que explica o segundo maior número nos depósitos.

O Japão, apesar de ser um país tecnológico, apresentou um número menor dos pedidos de patentes no EPO, para a área, em relação aos cinco países mais representativos. Assim sendo, os dados mostram-se dicotômicos, visto que o Japão é um país de primeiro mundo e o terceiro mais rico, segundo o Fundo Monetário Internacional (FMI, 2023), infere-se que deveria ter uma representatividade maior de patentes.

Entre as razões que podem explicar essa contradição são: o foco da pesquisa e inovação em novas tecnologias especialmente em áreas como eletrônicos, automação, tecnologias de informação, biotecnologia entre outras que são de grande destaque no país e no mundo, além de que possuem grande potencial lucrativo e econômico o que fazem eles priorizarem essas áreas como setor estratégico de desenvolvimento do país; a demanda de mercado limitada e o próprio aspecto cultural e social do país podem apresentar-se como razões para que hajam menos prioridade no desenvolvimento desse tipo de patente.

Dentre o número de patentes depositadas vale ressaltar que o número total de alguns países não é representado apenas por um banco em particular, isso se deve porque alguns países são membros do PCT ou publicam tanto pelo EPO no WIPO como o Canadá.

O modelo de Classificação Internacional de Patentes (CIP) foi postulado pelo acordo de Estrasburgo em 1971, ele tem como objetivo criar uma seção padronizada de forma global para facilitar a busca por patentes os dividindo em categorias e subcategorias específicas. Esta classificação divide as patentes em 8 categorias que abrangem tanto produtos quanto modelos de utilidade, separadas por letras do alfabeto latino (Serafini *et al.*, 2012). Segundo o WIPO, as seções **A**, **C** e **G**, são classificações gerais definidas por: **A** produtos de necessidade humana, **C** química e metalúrgica e **G** física.

Foi possível identificar que outras áreas se apresentam em menor escala, em relação a seção **A61**, isto se deve ao grande interesse do mercado internacional em produzir soluções de maior custo-benefício em áreas da saúde, pois com novas tecnologias a modernização faz com que vírus, fungos e bactérias, não se fortaleçam e possa contaminar outras pessoas.

A seção **G01** é uma subcategoria de **G** que abrange produtos para medição e testes, tais tecnologias embora muito úteis também na área de saúde são menos desenvolvidas e conseqüentemente menos patenteadas, principalmente devido aos custos elevados. O mercado procura melhor custo/benefício, e o desenvolvimento nessa seção pode custar mais dependendo do tipo de material.

A **C12** é uma subcategoria de **C** que se refere a meios bioquímicos, esta área vem crescendo ao longo dos anos, dado sua grande variedade, porém em patentes relacionadas a descarte de resíduos, seus números não são tão expressivos, pois tecnologias que associam descarte com técnicas de microbiologia, enzimologia, engenharia genética ou de mutação envolvem estudos complexos e custosos, justificando assim a sua colocação similar a de **G01**. Porém essa categoria pode crescer e mostrar que tecnologias em meio biológicos são de grande interesse dos pesquisadores, por causa do investimento, que pode ser barato e ser manuseado em laboratório, essa seja o interesse que o mercado queira.

No geral foi possível observar que o EPO apresentou quantidades maiores de depósitos ao longo dos anos em relação ao WIPO, provavelmente devido ao interesse mercadológico nos países de sua abrangência.

Nos anos de 2014 e 2019, houve um crescimento no depósito de patentes, entretanto, ocorreu um pico nos anos de 2020 e 2021, este período equivalente ao de pico da pandemia de Covid-19, quando se tornou necessário novas tecnologias para descarte e gerenciamento de lixo hospitalar.

Em 2022 houve uma diminuição em ambos os bancos, coincidindo com o declínio da pandemia.

Esses dados evidenciam a influência pandêmica, que resultou em diversas invenções, sendo depositados como medidas para contrapor tanto o excesso de resíduo hospitalar quanto ao modo de promover medidas higiênicas a fim de evitar a propagação da doença.

Algumas patentes foram selecionadas para verificação de sua invenção, os critérios estabelecidos para escolha delas foram: uma inovação tecnológica significativa, capacidade de minimizar riscos biológicos tanto aos profissionais de saúde quanto ao ambiente, capacidade de monitoramento e controle para manter os padrões de tratamento e o potencial de exportação e transferência da tecnologia para outras regiões ou países. Para isso utilizou-se a busca avançada priorizando as exigências das três categorias **(A,C,G) do CIP**, especializadas para atender, também, a necessidade do descarte dos resíduos hospitalares.

No EPO foram analisados os seguintes depósitos, *Method And Apparatus For Converting Organic Material Into Hydrogen And Carbon By Photodecomposition*, US2409293A-1993-02-25; US33309289A-1989-04-04; US41864895A-1995-04-10, foi patente concedida e tem como inventor Levin George B. Nessa patente, o resíduo hospitalar é colocado dentro de uma máquina que contém uma luz ultravioleta e ela elimina todo oxigênio e hidrogênio que está presente no lixo.

A segunda patente intitulada *Hospital Waste Classified Collection Box* CN113428531A, apresenta como inventores Chen Tengyang; Chen Yuexian e Yang Zhí'na. Esta patente está em análise. Esse invento é composto por uma caixa de coleta de resíduos de lixo hospitalar, onde será inserido o material a ser descartado, e por meio da extrusão e com auxílio de uma prensa os resíduos são expostos a cargas elétricas.

Dentro do banco nacional INPI encontrou-se a patente **Caixa Coletora De Lixo Hospitalar Para Equipamentos De Laparoscopia, Pipetas e similares**, PI 1100334-0 A2, tendo como inventor Felipe Adriano da Silva, concedida em 2014. A técnica empregada é, principalmente, feita para laboratórios de laparoscopia, para o descarte de vidrarias, pipetas e similares após o uso, evitando vazamento de resíduos ou danos aos recipientes de descarte.

A segunda patente examinada no INPI é intitulada, como **Carrinho de transporte para coleta e descarte de materiais perfuro-cortantes, de risco biológico e lixo hospitalar**, BR 20 2019 013333 9 U2, tem como inventor Jeconias Lopes Paulino, e foi concedida no ano de 2021. Consiste em um carrinho de transporte de lixo hospitalar que é dividido em categorias de utensílios cortantes, não-cortantes e risco biológico, onde os instrumentos são depositados, facilitando na organização e descarte dos resíduos hospitalares.

No WIPO, foram encontrados e analisados os seguintes depósitos, intitulado de *Hospital waste gas treatment device and method*, CN202010123501.4^a. Os inventores são You Shiwen, Tang Yi, Chen Chunlin, Zhang Li, Yang Ting, e Wang Hao. O pedido ainda se encontra em análise. A invenção descreve um dispositivo que se utiliza de um método de tratamento de gás residual hospitalar, que pode esterilizar e desinfetar o gás residual, impedindo a contaminação por vírus, bactérias e fungos no ar.

Outro depósito analisado foi *Artificial intelligence based method for handling bio medical waste*, IN202241054335 tendo como inventores, Dr. K. Meenakshi, que ainda se encontra em pedido de exame. A tecnologia está relacionada a uma metodologia para lidar com resíduos biomédicos usando uma IA (inteligência artificial), que a partir de um modelo de aprendizagem de máquina inteligente,

lida com os vários resíduos biomédicos e os separa de acordo com os regulamentos médicos de forma mais eficiente, evitando a propagação de doenças infecciosas.

5 CONCLUSÃO

Os resíduos hospitalares impactam diretamente a saúde humana e do ambiente, por isso o descarte adequado e seu gerenciamento torna-se imprescindível e evita possíveis contaminações. No período de pandemia houve um aumento no depósito de diversas patentes relacionadas à gestão de resíduos hospitalares no Brasil e no mundo, mostrando que numa situação de crise e com investimentos, os países conseguem produzir tecnologias para solução dos problemas.

Apesar desse crescimento, a maior parte das patentes relacionadas a técnicas para o descarte de resíduos hospitalares está em bancos internacionais. No Brasil o número ainda é baixo, o que demonstra a necessidade de mais investimentos, bem como melhorar os trâmites burocráticos para a proteção legal desses inventos junto ao INPI.

Esta pesquisa enfatiza a importância de maiores incentivos financeiros, principalmente no Brasil, à uma temática tão importante pois afeta diretamente a saúde pública.

REFERÊNCIAS

COSTA, W.M.; FONSECA, M.C.G. A importância do gerenciamento dos resíduos hospitalares e seus aspectos positivos para o meio ambiente. **Hygeia**, v. 5, n. 9, p. 12–31, 2009.

EPO - European Patent Office. **Espacenet Patent Search**. 2023. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com>. Acesso em: 18 jan. 2023.

FMI – Fundo Monetário Internacional. **Japan – Datasets**. 2023. Disponível em: <https://www.imf.org/external/datamapper/profile/JPN>. Acesso em: 21 jan 2023

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Intelectual. **Base de Dados INPI**. 2023. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>. Acesso em: 18 jan. 2023.

PARANHOS, R.C.S.; RIBEIRO, N.M. Importância da prospecção tecnológica em base em patentes e seus objetivos de busca. **Cad Prospec**, v. 11, n. 5, p. 1274, 2018.

PORTUGAL, A.C.; MORAES, L.R.S. Aspectos legais quanto ao gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS): estudo comparado entre a RDC Anvisa no 222/2018 e a RDC Anvisa no 306/2004. **Rev Eletr Gestão Tecnol Amb**, v. 8, n. 1, p. 101-117, 2020.

ROCHA, J.V.R. *et al.* A importância do tratamento e descarte adequados dos resíduos de serviços de saúde em tempos de pandemia Covid-19. **Res Soc Develop**, v. 10, n. 15, p. e260101522807-e260101522807, 2021.

SERAFINI, M.R. *et al.* Mapeamento de tecnologias patenteáveis com o uso da hecogenina. **Rev GEIN-TEC**, v. 2, n. 5, p. 427-435, 2012.

SILVA FIGUEIREDO, G. *et al.* Resíduos de serviços de saúde (RSS) e seus impactos ambientais: desafios para a gestão e gerenciamento no Brasil. **Braz J Develop**, v. 6, n. 9, p. 71162-71179, 2020.

UEHARA, S.C.S.A. *et al.* Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais de Ribeirão Preto (SP), Brasil. **Eng Sanit Amb**, v. 24, p. 121-130, 2019.

WIPO – World Intellectual Property Organization. **Patenscope Data Base**. 2023 Disponível em: <https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf>. Acesso em: 18 jan. 2023.

XAVIER, L.H. *et al.* **Gestão de resíduos sólidos no Nordeste do Brasil**. Recife: UFPE, 2018.

Recebido em: 30 de Março de 2023

Avaliado em: 30 de Outubro de 2023

Aceito em: 18 de Fevereiro de 2024



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

1 Acadêmico do curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina/PE.
E-mail: jacquelinegraciela883@gmail.com

2 Acadêmico em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina/PE.
E-mail: willianeemrk@gmail.com

3 Acadêmico em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina/PE.
E-mail: daniel.fsilva@discente.univasf.edu.br

4 Acadêmico em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina/PE.
E-mail: jorge.henrique@discente.univasf.edu.br

5 Acadêmico em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina/PE.
E-mail: ranielton.macedo@discente.univasf.edu.br

6 Doutora em Biotecnologia; Bióloga.; Docente do Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina/PE.
E-mail: michely.diniz@univasf.edu.br

Copyright (c) 2024 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

