

Prospecção tecnológica de patentes relacionadas ao reaproveitamento de resíduos de construções e demolições (RCD)**Technological prospecting of patents related to the reuse of construction and demolitions waste (CDW)**

DOI:10.34117/bjdv6n9-694

Recebimento dos originais: 08/08/2020

Aceitação para publicação: 29/09/2020

Flávio André Alves de Oliveira

Bacharel em Interdisciplinar Em Ciência E Tecnologia Pela UFOB

Instituição: Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB

Endereço: Rua da Prainha, nº. 1326 Bairro: Morada Nobre- Barreiras-BA, Brasil

E-mail: andflavio99@gmail.com

Marciel Castro de Oliveira

Bacharel em Interdisciplinar Em Ciência E Tecnologia Pela UFOB

Instituição: Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB

Endereço: Rua da Prainha, nº. 1326 Bairro: Morada Nobre- Barreiras-BA, Brasil

E-mail: ciohcastro@gmail.com

RESUMO

Devido ao enorme crescimento da indústria da construção civil, e os impactos gerados, a procura por medidas que busquem amenizar e reutilizar os resíduos da construção e demolição (RCD) é imprescindível. Esse estudo teve como intuito prospectar documentos de patentes relacionadas ao uso dos resíduos de construção e demolição (RCD), realizado através de informações patentárias, obtidas por meio da base de dados europeia Espacenet. A busca foi elaborada utilizando combinações de palavras chaves e códigos IPC, obtendo as informações de 1933 documentos de patentes, entre esses documentos, 12 protegidos no território nacional e 86 depositados via PCT.

Palavras-chave: Prospecção Tecnológica, Resíduos de Construção e Demolição(RCD), Patentes.

ABSTRACT

Due to the huge growth of the construction industry, and the impacts generated, the search for measures that seek to soften and reuse construction and demolition waste (CDW) is essential. This study aimed to prospect patent documents related to the use of construction and demolition waste (CDW), carried out through patent information, obtained through the European database Espacenet. The search was carried out using combinations of keywords and IPC codes, obtaining information from 1933 patent documents, among these documents, 12 protected in the national territory and 86 deposited by way of PCT.

Keywords: Technological Prospecting, Construction and Demolition Waste (CDW), Patents.

1 INTRODUÇÃO

Uma das áreas mais favorecidas quando uma população cresce, é a área da construção civil, O crescimento constante da população brasileira, traz consigo inúmeros problemas. Uma das

consequências negativas da indústria da construção civil é a geração de resíduos de construção e demolição (RCD), também conhecidos como “entulho”. São resíduos gerados por esse ato: telha, argamassa, concreto entre outros (ABRELPE, 2019).

Mesmo sabendo das consequências provocadas por essa atividade no Brasil, as medidas tomadas para conter essa prática, muitas vezes são ineficazes. Uma vez que há um aumento gradativo do volume de resíduos sólido a cada dia, não se equiparando a coleta e descarte adequado dos mesmos, quando existe muitas vezes não é seletiva ou não abrange todos os locais com a mesma uniformidade, outro fator que também influencia para esse impasse, é a falta de investimento na coleta e nos demais serviços de limpeza urbana conforme (Barros, 2019).

De acordo com resolução número 307 da Conama (2002) os resíduos sólidos de classe A que refere-se a resíduos de construção e terraplanagem e de classe b que refere-se a resíduos de construção é de demolição podem e devem ser reutilizados.

Art. 10. Os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas: I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura; II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura (CONAMA, 2002).

Segundo (OLIVEIRA, SOARES, et al., 2020) os principais impactos ao meio ambiente e a sociedade urbana é relacionada a geração de RCD, gerando poluição visuais, alagamentos e proliferação de vetores de doenças. Mostrando que é de ampla importância a reciclagens desses resíduos.

A gestão de grandes quantidades de resíduos sólidos, necessita da utilização de equipamentos e tecnologias que melhore a coleta e os processos de beneficiamento dos resíduos. E com isso, o estudo tem como finalidade verificar a utilização da substituição do agregado miúdo natural pelo agregado miúdo reciclado aplicados em pavimentos com baixa esforço de cargas. Exemplo: calçadas e ciclovias.

Com esses fundamentos, foi possível definir um enfoque para o presente estudo, onde o mesmo diz respeito a uma prospecção tecnológica referente ao uso de RCD's, buscando verificar a maturidade da tecnologia e os países onde esta tecnologia está sendo desenvolvido, como também verificar quais dessas tecnologias estão em domínio público.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste trabalho consistiu-se em três etapas.

Primeira etapa: iniciou-se com uma revisão da literatura relacionada aos RCD's, em buscas de normas técnicas, legislações, definições e levantamentos técnicos. Por meio do levantamento foi fundamentada as estratégias de pesquisa.

Segunda etapa: realizou-se uma prospecção tecnológicas de patentes na base de dados europeia (*Espacenet*), Em busca de um acervo de patentes referente ao tema, utilizando uma tabela de escopo para definir as estratégias de pesquisa mais relevante ao estudo. As estratégias escolhidas de acordo com a Tabela 1 foram as combinações das palavras-chaves “*paving* or pavement**” e “*Construct* waste or Demolition**” com os códigos de classificação internacional de patentes (IPC) B09B5/00 que refere-se a eliminação de resíduos sólidos nos quais não é abrangido por outra subclasse ,C04B18/04 que refere-se a o uso de materiais de rejeição ou de refugo, como argamassas, concreto e C04B18/16 que refere-se a indústria da construção ou cerâmica (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2020).

Tabela 1: tabela de escopo com estratégias de pesquisa

Palavras-chaves		IPC			Patentes encontradas
<i>paving* or pavement*</i>	<i>Construct* waste or Demolition*</i>	B09B 5/00	C04B18/04	C04B 18/16	
X	X	X			1009
X	X		X		414
X				X	500
TOTAL					1933

Fonte 1 Autoria própria (2020)

Terceira etapa: foi realizado o tratamento das informações das patentes nos softwares: Microsoft Excel e Microsoft Power BI. Esse tratamento de dados consistiu em agrupar e computar esses dados com o intuito de extrair as informações foco da pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das informações obtidas na prospecção sobre a base de dados, utilizando como estratégia as combinações de códigos com palavras chaves. E com isso, foi possível encontrar 1933 patentes pertencentes a mais de 20 países, onde foram removidas as réplicas, restando 1825 patentes.

Dessa forma podendo observar particularidades e mapear os usos de artefatos tecnológicos na aplicação de RCD na pavimentação, como também os principais países detentores da posse dessa tecnologia, a evolução de depósitos em relação ao tempo e os principais inventores.

Tabela 2: Subclasses de classificação IPC identificadas nas patentes relacionadas a Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

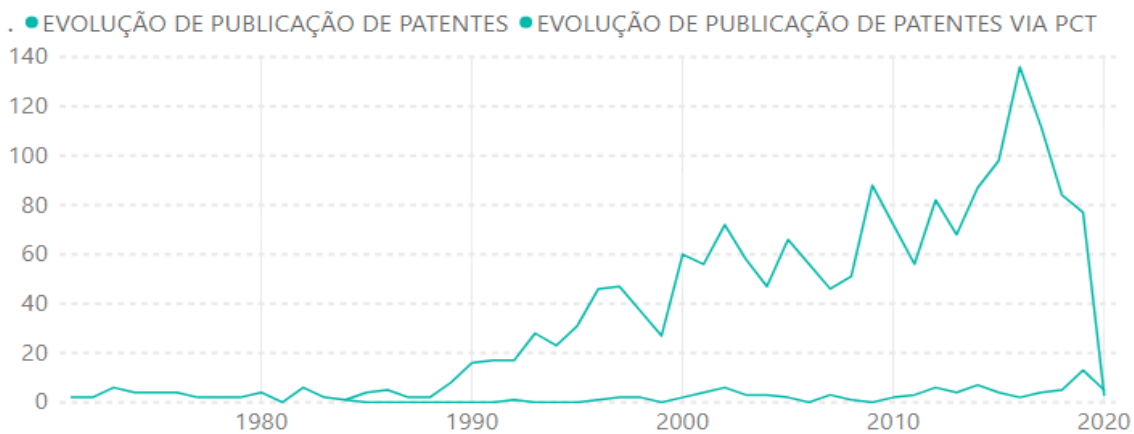
Código	SUBCLASSE	TOTAL	%
B09B3/00	Destruição de lixo sólido ou transformação de lixo sólido em algo útil ou inofensivo.	1309	71.73 %
B09B5/00	Operações não abrangidas por outro subclasse isolado, nem por nenhum outro grupo isolado no subclasse.	269	14.74 %
C02F11/00	Tratamento de lamas e lodos; Seus dispositivos.	121	06.63 %
C04B18/04	Materiais de rejeito; Refugo.	456	24.98 %
C04B18/14	Materiais de rejeito; Refugo de processos metalúrgicos (tratamento da escória C04B 5/00).	115	06.30 %
C04B18/16	Materiais de rejeito; Refugo da indústria de construção ou cerâmica.	618	33.26 %
C04B26/26	Composições de argamassa, concreto ou pedra artificial, contendo apenas ligantes orgânicos Compostos macromoleculares Materiais betuminosos, p. ex. alcatrão, piche.	130	07.12 %
C04B28/00	Composições de argila, concreto, pedra artificial ou similar, contendo ligantes inorgânicos ou produtos de reação de um ligante inorgânico e um ligante orgânico, p. ex. cimentos de policarboxilatos	147	08.05 %
C04B28/02	Contendo cimentos hidráulicos outros que não contêm sulfato de cálcio.	190	10.41 %
C04B28/04	Cimentos Portland.	126	06.90 %

Fonte 2: Elaborada pelos autores deste artigo por meio da Classificação Internacional de Patentes

A Classificação Internacional de Patentes (IPC) estabelece um nível hierárquico de classificação de patentes, agrupando diferentes áreas tecnológicas (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA,

TECNOLOGIA E INOVAÇÕES). A tabela 2 mostra o arranjo de identificação e porcentagens dos dez códigos de IPC mais indexados nos documentos de patentes. O código mais frequente nas informações patentárias é o B09B3/0 que está presente em 71.7% documentos de patentes prospectadas, estão ligados a eliminação ou transformação de resíduos sólidos em algo útil, a segundo código mais indexados, presente em 33.26% dos documentos é o C04B18/16 que está ligado a utilização de Materiais de rejeito; Refugo da indústria de construção ou cerâmica.

Figura 1 gráfico da evolução anual de publicação de patentes e patentes via PCT



Fonte 3: Autoria própria (2020)

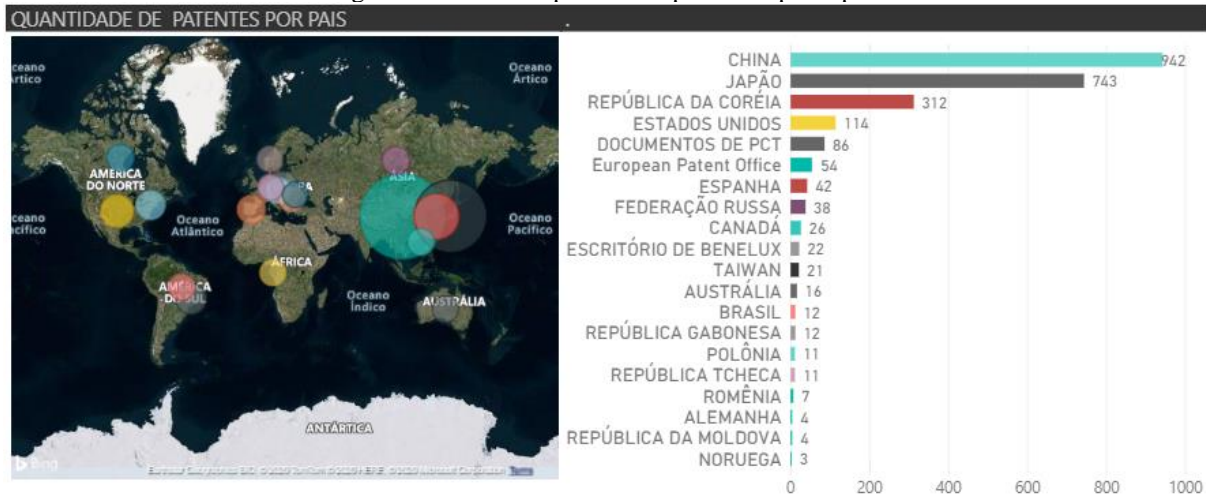
O gráfico da figura 1 diz respeito às patentes publicadas no banco de dados da *Espacenet* no período de (1971 a 2020), podendo perceber que de 1971 a 2002 não houve aumento significativo de publicações de patentes, podendo ser registrado que entre 2002 a 2018 houve aumento no número de publicações de patentes referente ao tema. Tendo seu maior pico no ano de 2017, contudo, não podemos afirmar nada sobre 2020.

Analisando a evolução no depósito de patentes pelo Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT) (*Patent Cooperation Treaty* - PCT), podendo observar o pico das publicações em 2019 com 13 patentes totalizando 114 documentos depositados via PCT. As patentes depositadas via o tratado tem com o objetivo agilizar a tramitação dos pedidos de patentes em diversos países, firmado em 1970 onde o Brasil é signatário desde de 1978 (MACEDO, 2000). A primeira patente encontrada no estudo depositada via tratado internacional de cooperação foi datada de 1984, ou seja, 14 anos depois do tratado ser firmado.

De acordo com MACEDO (2000), toda patente que cai em domínio público pode ser usada livremente pela sociedade, por conseguinte a patente pode entrar em domínio público se: não estiver no território de um país, o tempo de proteção ter sido expirado, por falta de pagamento da anuidade,

desapropriada por questão de segurança nacional ou do interesse nacional. Com base nos dados coletados na prospecção, Estima Se que mais de 1735 patentes desse estudo estão em domínio público no Brasil seja por ter caducado em território nacional, ou por não está protegida no Brasil, podendo ser utilizada sem a necessidade de remuneração aos inventores da tecnologia.

Figura 2: Gráfico de patentes depositadas pelos países

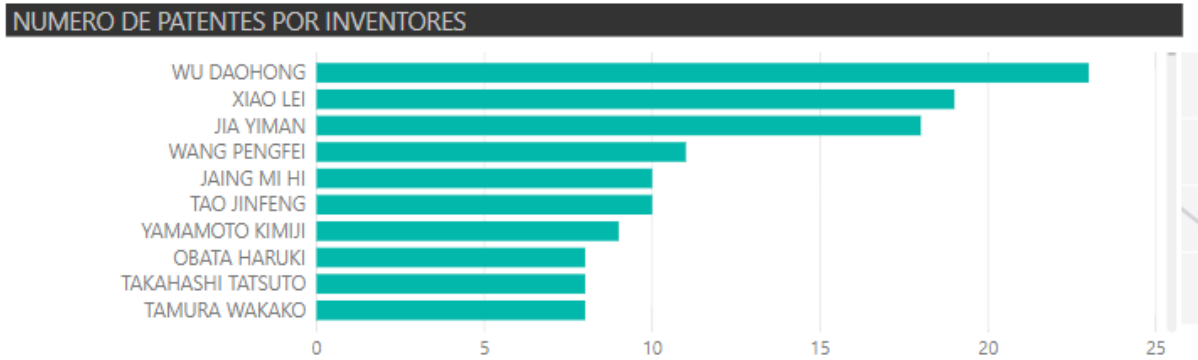


Fonte 4: Autoria própria (2020)

A China é a primeira colocada no ranking de depósitos com 942 documentos de patentes, e isso deve-se ao fato de possuir a maior população mundial (OURIQUES e ANDRADE, 2010) e isso consequentemente motiva-se a um crescimento acelerado na urbanização, e também na geração de resíduos da construção civil, pela sua limitação geográfica e de recursos naturais (GOUVEIA, 2012).

De acordo com os dados da prospecção o Japão possui aproximadamente 750 patentes registradas, o que lhe confere o segundo lugar no ranking, e isso se deve a pequena área territorial, quando comparamos com sua população. Graças a uma série de iniciativas, algumas já com meio século, o Japão é um dos países mais avançados nesse campo. Em 1970, entrou em vigor a Lei de Gestão de Resíduos, primeiro passo em direção ao atual sistema, que envolve toda a cadeia da produção e destinação do lixo, encarada a partir dos conceitos de reduzir, reciclar e reaproveitar (WESTMORELAND, 2014)

Figura 3: Número de patentes por inventores



Fonte 5: Autoria própria (2020)

A figura 3 mostra os dez maiores inventores, em que todos são oriundos do continente asiático, sendo os 3 maiores inventores Wu Dao Hong, Jia Yi Mah e Xiao Lei.

De acordo com Microsoft Academic (2020) os inventores e pesquisadores chineses Wu Dao Hong, Jia Yi Mah e Xiao Lei, possuem seus principais trabalhos acadêmicos ligados às seguintes áreas:

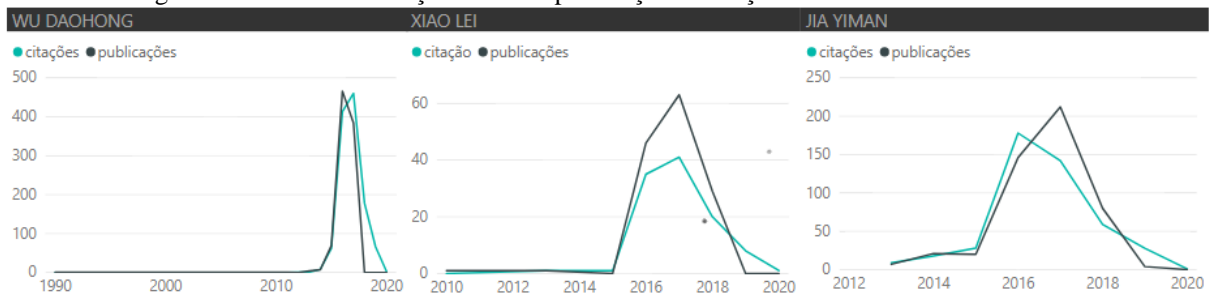
Wu Dao Hong; Ciência de materiais, Metalurgia Pirólise, Carvão e Escória.

Jia Yiman; Pirólise, Ciência de materiais, Gestão de resíduos, Ciência ambiental e Metalurgia.

Xiao Lei; Pirólise, Ciência de materiais, Gestão de resíduos, Ciência ambiental.

Podendo ver no gráfico da figura 4 a relação quantitativa de citações e publicações ao longo do tempo. Coerente com os números de patentes, Wu Dao Hong também possui o maior número de citações e publicações entre os maiores inventores.

Figura 4. Gráfico de evolução anual de publicações e citações dos 3 maiores inventores 1



Fonte 6: Gráficos Adaptados de Microsoft Academic

4 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como propósito prospectar documentos de patente sobre o uso de resíduos de construção e demolição (RCD), desta forma foi possível averiguar as nações com maior quantidade de documentos de patentes depositada em seu território, que são: China, Japão e República da Coreia, os maiores inventores e suas principais áreas de pesquisas. A pesquisa também constatou que a primeira patente pode ser datada do ano de 1971 e o primeiro depósito via PCT no ano de 1984, do mesmo modo foram encontrados 12 documentos de patentes protegidas no Brasil e 86 documentos depositados via PCT.

Conforme o esperado foi possível encontrar uma vasta quantidade de informação de patentes referente a reaproveitamento de resíduos sólidos, que estão em domínio público no Brasil, servindo de base para aplicações e reaproveitamento dos RCD's no Brasil sem a geração de custo adicionais na criação de novas invenções

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por nos dá força na escrita deste trabalho e a todas as pessoas que nos motivaram e ajudaram em nossa caminhada.

REFERÊNCIAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019. ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. São Paulo - SP. 2019. (ISSN 2179-8303).

Agência Europeia de Patentes. (2019). Classificação Internacional de Patentes (CIP). Acesso em 20 de 02 de 2019, disponível em ESPACENET: https://lp.espacenet.com/help?topic=ipc&locale=pt_LP&method=handleHelpTopic

BARROS, H. T. G. D. Resíduos de Construção e Demolição: Aspectos e Diretrizes. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2019.

CONAMA. RESOLUÇÃO CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, 2002. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020.

ESPACENET. (2020). Acesso em 04 de 03 de 2020, disponível em <https://worldwide.espacenet.com/>

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, junho 2012. ISSN <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>.

MACEDO, M. F. G. Patentes, Pesquisa & Desenvolvimento: um manual de propriedade industrial. 20.ed. ed. Rio de Janeiro - RJ: EDITORA FIOCRUZ , 2000.

MICROSOFT ACADEMIC. Jia Yiman|author| microsoft academic. microsoft academic. Disponível em: <[https://academic.microsoft.com/author/2553264593/publication/search?q=Jia%20Yiman&qe=Composite\(AA.AuId%253D2553264593\)&f=&orderBy=0](https://academic.microsoft.com/author/2553264593/publication/search?q=Jia%20Yiman&qe=Composite(AA.AuId%253D2553264593)&f=&orderBy=0)>. Acesso em: 15 jul. 2020.

MICROSOFT ACADEMIC. Wu Daohong| author| microsoft academic. microsoft academic. Disponível em: <<https://academic.microsoft.com/>>. Acesso em: 2020 jul. 15.

MICROSOFT ACADEMIC. Xiao Lei|author|microsoft academic. microsoft academic. Disponível em: <[https://academic.microsoft.com/author/2820260249/publication/search?q=Xiao%20Lei&qe=Composite\(AA.AuId%253D2820260249\)&f=&orderBy=0](https://academic.microsoft.com/author/2820260249/publication/search?q=Xiao%20Lei&qe=Composite(AA.AuId%253D2820260249)&f=&orderBy=0)>. Acesso em: 15 jul. 2020.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Patentes. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/Notas_Metodologicas/Patentes.html>. Acesso em: 14 jul. 2020.

OLIVEIRA, Flavio André Alves de; OLIVEIRA, MARCIEL CASTRO DE. PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DE PATENTES RELACIONADAS AO REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÕES E DEMOLIÇÕES (RCD).. In: Anais do I Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Anais...Diamantina(MG) Online, 2020. Disponível em:

<[https://www.even3.com.br/anais/icobicet2020/269243-PROSPECCAO-TECNOLOGICA-DE-PATENTES-RELACIONADAS-AO-REAPROVEITAMENTO-DE-RESIDUOS-DE-CONSTRUCOES-E-DEMOLICOES-\(RCD\)](https://www.even3.com.br/anais/icobicet2020/269243-PROSPECCAO-TECNOLOGICA-DE-PATENTES-RELACIONADAS-AO-REAPROVEITAMENTO-DE-RESIDUOS-DE-CONSTRUCOES-E-DEMOLICOES-(RCD))>. Acesso em: 16/09/2020 23:26

OLIVEIRA, L. J. C. et al. Gestão de resíduos: uma análise sobre os impactos da geração de rejeitos. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba- PR, v. 6, n. 5, p. 24447-24462, maio 2020. ISSN 2525-8761.

OURIQUES, H. R.; ANDRADE, R. S. D. DESENVOLVIMENTO, MIGRAÇÃO E URBANIZAÇÃO NA CHINA: NOTAS INTRODUTÓRIAS. *RDE - REVISTA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO*, Salvador, BA, n. XXI, p. 20;31, julho 2010.

WESTMORELAND, A. Como alguns países tratam seus resíduos. SENADO FEDERAL, 2014. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/residuos-solidos>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. Publicação IPC. WIPO, 19 fev. 2020. Disponível em: <<http://ipc.inpi.gov.br/ipcpub/?notion=scheme&version=20190101&symbol=none&menulang=pt&lang=pt&viewmode=f&fipcpc=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>>. Acesso em: 10 jul. 2020.