

Gestão de Resíduos Sólidos 2

Leonardo Tullio
(Organizador)



Leonardo Tullio
(Organizador)

Gestão de Resíduos Sólidos

2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

G393 Gestão de resíduos sólidos 2 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Gestão de Resíduos Sólidos; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-188-6

DOI 10.22533/at.ed.886191403

1. Lixo – Eliminação – Aspectos econômicos. 2. Pesquisa científica – Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.).
3. Sustentabilidade. I. Tullio, Leonardo. II. Série.

CDD 363.728

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Neste Volume II, são apresentados 18 artigos que analisaram o potencial de uso de diversos materiais em vários setores, propondo destino correto a esses resíduos.

A construção civil apresenta-se como elevado potencial na incorporação desses resíduos industriais, que podem ser utilizados como matéria-prima alternativa, uma vez que disponíveis em grandes quantidades e sem destinação pela indústria que o produz, sua utilização pode levar a vantagens econômicas, técnicas e ecológicas, ademais solução de muitos problemas da indústria.

Também se observa o potencial de utilização de resíduos da atividade agrícola no meio urbano, sendo assim o aproveitamento, além de minimizar os problemas ambientais, é visto como atividade complementar, que pode contribuir para a diversificação dos produtos e para a diminuição do custo final de produtos.

Todavia, a correta destinação de um resíduo deve ser estudada e tratada com cautela, pois o "desleixo" causa impactos ambientais incalculáveis na sociedade.

Bons estudos.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
SUSTENTABILIDADE: USO DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
<i>Cristine Machado Schwanke</i> <i>Juliana Young</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914031	
CAPÍTULO 2	13
UTILIZAÇÃO DE CARVÃO DE CAROÇOS DE BUTIÁ (<i>BUTIA CAPITATA</i>) COMO MEIO DEPURIFICAÇÃO ALTERNATIVA DE ÁGUAS PARA CONSUMO HUMANO	
<i>Beatriz Stoll Moraes</i> <i>Ferdinando Bisogno de Castro</i> <i>Maick Bravo da Silva</i> <i>Paulo Roberto Diniz da Silva</i> <i>Daniela Lilge Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914032	
CAPÍTULO 3	25
USO DE RESÍDUOS DE CELULOSE NA MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS	
<i>Genyr Kappler</i> <i>Carlos Alberto Mendes Moraes</i> <i>Regina Célia Espinosa Modolo</i> <i>Juliana Damasio Waschevicz</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914033	
CAPÍTULO 4	34
REJEITOS RADIOATIVOS DO MAIOR ACIDENTE RADIOLÓGICO DO BRASIL	
<i>Lení Maria de Souza</i> <i>Francisco Itami Campos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914034	
CAPÍTULO 5	46
PRODUÇÃO DE CARBOXIMETILCELULASE E AVICELASE PELO BACILLUS SP SMIA-2 EM MEIO CONTENDO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR	
<i>Andréia Boechat Delatorre</i> <i>Silvania Alves Ladeira</i> <i>Marcela Vicente Vieira Andrade Gonçalves</i> <i>Cristiane de Jesus Aguiar</i> <i>Thiago Freitas de Almeida</i> <i>Meire Leles Leal Martins</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914035	
CAPÍTULO 6	55
O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO MERCADO DE EQUIPAMENTOS GAMER	
<i>Felipe Elsemann Barreto</i> <i>Ana Júlia Senna Sarmiento Barata</i> <i>Ricardo Ribeiro Alves</i> <i>Djulia Regina Ziemann</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914036	

CAPÍTULO 7 68

ESTUDO PARA INSTALAÇÃO DE CENTROS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO RIO DE JANEIRO EM SEROPÉDICA

Hélio Fernandes Machado Júnior

Rui de Góes Casqueira

Fabíola Oliveira da Cunha

DOI 10.22533/at.ed.8861914037

CAPÍTULO 8 78

ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DA SERICINA EMPÓ RESULTANTE DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS DESIDRATADA EM “SPRAY DRYER”

Ana Paula Sone

Camilo Freddy Mendoza Morejon

Marcelino Luiz Gimenes

DOI 10.22533/at.ed.8861914038

CAPÍTULO 9 92

ESTUDO DA CONFORMIDADE DE BLOCOS CERÂMICOS PRODUZIDOS COM RESÍDUOS DE CHAMOTE E CASCA DE ARROZ

Ivando Stein

Maurício Livinali

Éder Claro Pedrozo

Lucas Fernando Krug

DOI 10.22533/at.ed.8861914039

CAPÍTULO 10 103

ESTUDO COMPARATIVO DO LIXIVIADO GERADO POR RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICO E ELETROELETRÔNICO EM SIMULAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO

Beatriz Rodrigues de Barcelos

Caio Soares Camargos

Gabriel Alves Teixeira

Lorena Silva Pereira

Ygor dos Santos Carneiro

DOI 10.22533/at.ed.88619140310

CAPÍTULO 11 116

DESMONTAGEM E CARACTERIZAÇÃO DE LÂMPADAS LED PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS

Emanuele Caroline Araujo dos Santos

Alini Luísa Diehl Camacho

Leonardo Daniel Rauber

Carlos Alberto Mendes Moraes

DOI 10.22533/at.ed.88619140311

CAPÍTULO 12 126

CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE PETROLINA/PE

David José Oliveira da Silva

Iago Santos Calábria

Walter de Moraes Calábria Junior

DOI 10.22533/at.ed.88619140312

CAPÍTULO 13 136

AVALIAÇÃO DA POTENCIALIDADE DE RESÍDUOS GERADOS PELA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE COMO MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA A INDÚSTRIA CIMENTEIRA

Joana Gomes Meller
Letícia Torres Maia
Oscar Rubem Klegues Montedo
Dachamir Hotza
Hiany Mehl Zanlorenzi
Silvana Meister Sommer

DOI 10.22533/at.ed.88619140313

CAPÍTULO 14 147

ANÁLISE DOS PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO PARANÁ

Daniel Poletto Tesser
Luciana Janoni Botelho de Freitas do Nascimento
Antônio Carlos de Francisco
Cassiano Moro Piekarski

DOI 10.22533/at.ed.88619140314

CAPÍTULO 15 160

ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DO AQUECIMENTO DE ÁGUA ATRAVÉS DE UM AQUECEDOR SOLAR FEITO COM MATERIAL RECICLÁVEL

Maiara Stein Wünsche
Nadine Rech Medeiros Serafim
Rafaela Picolotto

DOI 10.22533/at.ed.88619140315

CAPÍTULO 16 170

ANÁLISE DA MISTURA DO AGREGADO RECICLADO DE RCD ASSOCIADO AO SOLO LATERÍTICO PARA UTILIZAÇÃO NA CAMADA DE BASE DE PAVIMENTOS

Natássia da Silva Sales
Caio César Luz Araújo

DOI 10.22533/at.ed.88619140316

CAPÍTULO 17 182

ANÁLISE DA ECOEFICIÊNCIA DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM USINA SUCROALCOOLEIRA NO PIAUI

Lilian de Castro Moraes Pinto
Maria do Socorro Lira Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.88619140317

CAPÍTULO 18 191

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL E INTERNACIONAL SOBRE TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO

Manoela Paiva de Amorim Santos
Rafael de Freitas Taves
Alexandre Lioi Nascentes
Armando Borges de Castilhos Junior

DOI 10.22533/at.ed.88619140318

SOBRE O ORGANIZADOR..... 203

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL E INTERNACIONAL SOBRE TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO

Manoela Paiva de Amorim Santos

Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis – Santa Catarina

Rafael de Freitas Taves

Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis – Santa Catarina

Alexandre Lioi Nascentes

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – Rio de Janeiro

Armando Borges de Castilhos Junior

Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis – Santa Catarina

RESUMO: A avaliação das tendências da produção científica ajuda os pesquisadores a melhor perceberem o cenário da pesquisa mundial e, assim, nortear seus projetos. Este trabalho teve por objetivo realizar uma análise bibliométrica da produção científica nacional e internacional sobre o tema tratamento de lixiviado de aterro sanitário. A base de dados utilizada foi a *Web of Science*, acessada pelo Portal de Periódicos da CAPES, e o período considerado de 1977 a 2017. Para identificação das publicações relacionadas ao tema, foram utilizadas as palavras-chave *leachate AND landfill AND treatment*. Foram analisados os parâmetros ‘categorias do *Web of Science*’, ‘ano de publicação’, ‘nome do periódico’, ‘autores’, ‘países’, dentre outros. Para tratamento

dos dados e elaboração dos mapas foram utilizadas planilhas eletrônicas e o *software* VOSviewer v1.6.7. Para o período considerado, o número de publicações internacionais foi de 3.284 e 136 publicações nacionais, tendo-se observado que a produção científica sobre o tema se tornou expressiva nos últimos 20 anos. A palavra-chave *Landfill leachate* foi a mais citada, ocorrendo 806 vezes. A China foi responsável por quase um quarto da produção científica mundial, seguida dos Estados Unidos, com 10%. O Brasil colaborou com 4,1% da produção científica mundial. O periódico internacional que mais publicou sobre o tema foi o *Waste Management*, com 184 publicações, e o nacional foi a Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, com 15 publicações. As publicações se concentram na categoria do *Web of Science* Ciências Ambientais, embora se tenha observado elevada diversidade de categorias em que estas publicações tenham sido classificadas.

PALAVRAS-CHAVE: Bibliometria; tratamento de chorume; resíduos sólidos.

ABSTRACT: The evaluation of trends in scientific production helps researchers to better understand the landscape of world research and guide their projects. This work had as objective to realize a bibliometric analysis of the national and international scientific production about

the subject landfill leachate treatment. The database used was the Web of Science, accessed through the Portal of Periodicals of CAPES, and the period considered was from 1977 to 2017. To identify the publications related to the subject, were used the keywords leachate AND landfill AND treatment. Were analyzed the parameters 'categories of the Web of Science', 'year of publication', 'name of periodical', 'authors', 'countries', among others. Spreadsheets and the software VOSviewer v1.6.7. were used to process the data and to elaborate the maps. Between 1977 and 2017 there was 3,284 international publications and 136 national publications, and it was observed that scientific production about the subject has become significant in the last 20 years. The keyword Landfill leachate was the most cited, occurring 806 times. China accounted for almost a quarter of world scientific production, followed by USA with 10%. Brazil collaborated with 4.1% of world scientific production. The international journal that most published about the subject was the Waste Management, with 184 publications, and the national journal was the *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, with 15 publications. The publications focus on the category Environmental Sciences of Web of Science, although it has been observed a high diversity of categories where these publications have been classified.

KEYWORDS: Bibliometrics; leachate treatment; solid waste.

1 | INTRODUÇÃO

A utilização de aterros sanitários tem aumentado no Brasil devido a sua maior viabilidade econômica comparada a outras alternativas e tende a continuar crescendo em função da política nacional de resíduos sólidos, estabelecida pela Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que preconiza a erradicação dos lixões.

O lixiviado proveniente desses aterros sanitários deve ser tratado adequadamente, embora a variabilidade das características do lixiviado e a presença de substâncias tóxicas e recalcitrantes tornem os processos de tratamento tradicionais pouco eficientes, muito onerosos e, de modo geral, apresentem dificuldades no atendimento à legislação ambiental (FERREIRA et al., 2009; MAIA et al., 2015; MANNARINO et al., 2013).

Por este motivo, diversos pesquisadores têm se dedicado a investigar técnicas de tratamento de lixiviado de aterro sanitário capazes de enquadrar este efluente aos padrões estabelecidos pelas diferentes legislações ambientais e, ainda, melhor compreender os mecanismos e limites de cada técnica de tratamento.

A avaliação das tendências da produção científica pode ajudar os pesquisadores a melhor perceberem o cenário da pesquisa sobre determinado assunto e, assim, nortear seus projetos futuros.

A ferramenta conhecida como análise bibliométrica tem sido utilizada em diversas áreas do conhecimento para se estudar a produção científica e as tendências da pesquisa, permitindo-se o mapeamento de diferentes variáveis de interesse, como

número de produções ao longo do tempo, das organizações que mais produziram conteúdo, agências financiadoras que mais contribuíram para a produção científica na área etc. (MESDAGHINIA et al., 2015; HO, 2014; TAN et al., 2014).

Mesdaghinia et al. (2015) realizaram uma análise bibliométrica da produção científica iraniana sobre resíduos sólidos entre 1982 e 2013, tendo observado que o crescimento do número de publicações apresentou tendência exponencial com taxa de 45,3% ao ano no período e ainda identificou a distribuição dos artigos em relação aos periódicos, autores, coautorias, universidades, idiomas e principais palavras-chave.

Tendo em vista a importância dos estudos sobre tratamento de lixo de aterro sanitário, objetivou-se, neste trabalho, realizar uma análise bibliométrica da produção científica nacional e internacional sobre este tema no período de 1977 a 2017.

2 | METODOLOGIA

Foi utilizada a base de dados do *Web of Science*, acessada por meio do Portal de Periódicos da Capes, e, para o tratamento dos dados e a elaboração dos mapas, foram utilizadas planilhas eletrônicas e o software VOSviewer v1.6.7.

O *Web of Science* é uma base multidisciplinar desenvolvida pela *Thomson Scientific – Institute for Science Information (ISI)* e foi escolhida como fonte de dados bibliográficos para a realização deste trabalho.

Foi realizada busca pelas palavras-chave ‘leachate’ AND ‘landfill’ AND ‘treatment’ para identificação de todas as publicações e, em seguida, identificadas e classificadas as publicações brasileiras relacionadas ao tema proposto.

Foram analisados os seguintes parâmetros do *Web of Science*: ‘categorias do *Web of Science*’, ‘ano de publicação’, ‘nome do periódico’, ‘autores’ e ‘país’. Outros parâmetros foram analisados utilizando ferramentas do software livre VOSviewer.

Além da classificação dos resultados por categorias, os resultados dentro das categorias também foram refinados por país, o que permitiu analisar as publicações realizadas no mundo inteiro e, posteriormente, restringindo as buscas apenas para o Brasil.

Nesta análise bibliométrica, foram analisados artigos publicados nos últimos 41 anos sobre o tema tratamento de lixo de aterro sanitário, tendo-se realizado a busca em agosto de 2018.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o período considerado, o número de publicações internacionais retornadas pela busca foi de 3.284, enquanto as nacionais foram 136 publicações.

A Figura 1 apresenta o mapa bibliométrico representando a densidade de

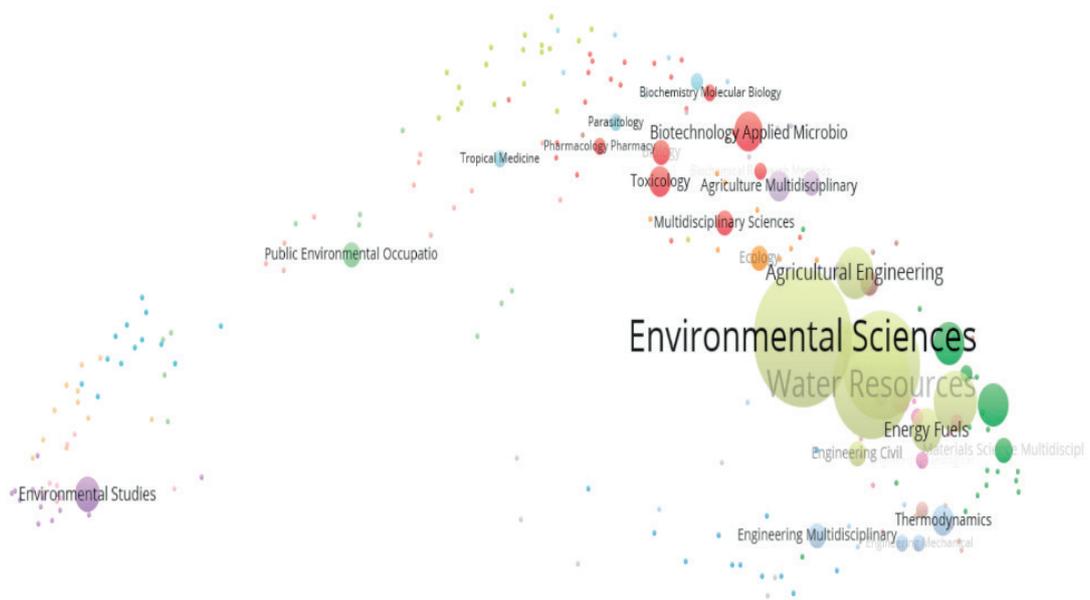


Figura 2. Mapa bibliométrico com a distribuição das publicações nacionais sobre tratamento de lixiviado de aterro sanitário, por categoria do Web of Science

No cenário brasileiro das publicações científicas sobre o tema, a distribuição ficou da seguinte forma: Ciências Ambientais (45%), Recursos Hídricos (29%), Engenharia Ambiental (28%), Química (9%) e Engenharia Agrícola (7%).

No cenário nacional, as categorias Química e Engenharia Agrícola passam a integrar as 5 categorias em que as publicações sobre tratamento de lixiviado mais ocorrem.

Outra importante resposta de uma análise bibliométrica é a evolução da produção científica ao longo do tempo. A Figura 3 apresenta o número de artigos publicados anualmente sobre o tema no período de 1977 a 2017.

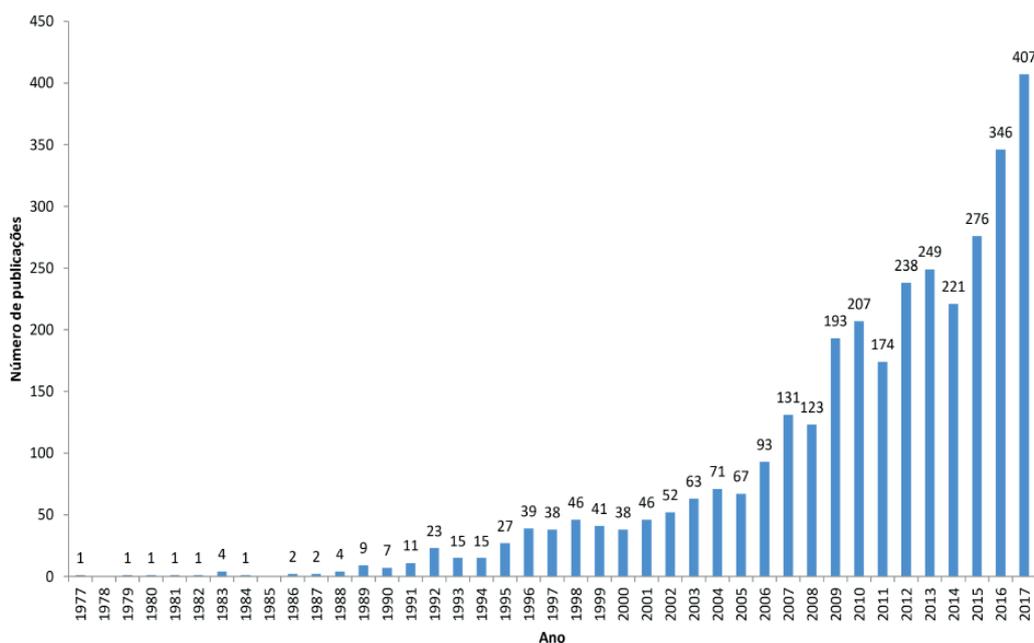


Figura 3. Publicações internacionais, por ano, sobre tratamento de lixiviado de aterro sanitário

O número de artigos publicados no mundo sobre o tema tratamento de lixiviado de

aterro sanitário aumentaram com tendência exponencial durante o período analisado, ficando nítido que a produção científica passou a se tornar mais expressiva nos últimos 20 anos.

Já a evolução do número de publicações nacionais ao longo do mesmo período pode ser observada na Figura 4.

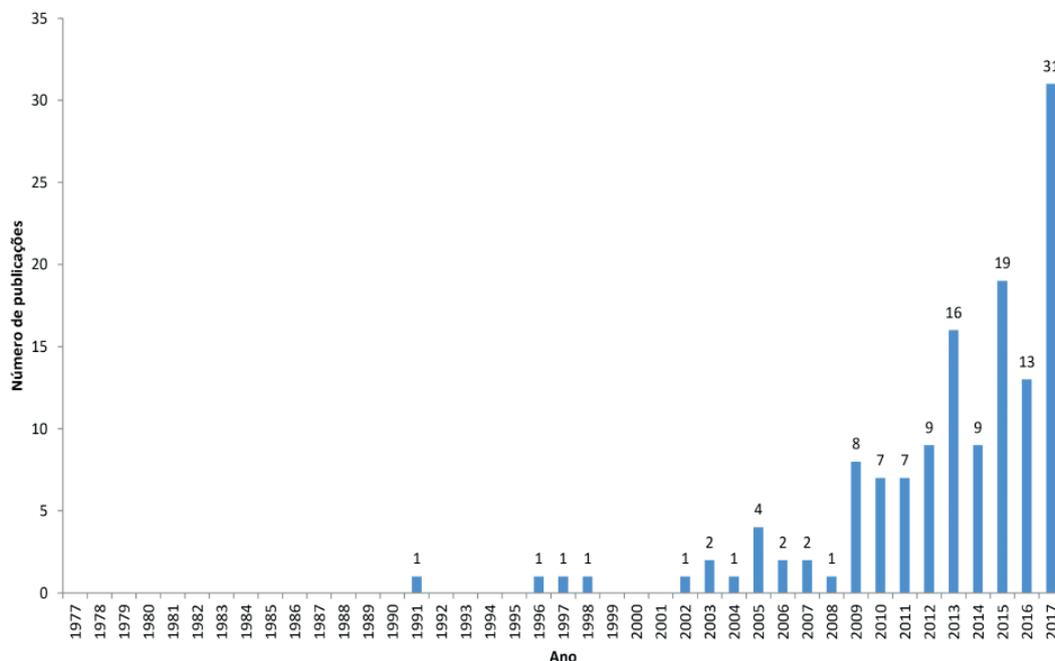


Figura 4. Publicações nacionais, por ano, sobre tratamento de lixiviado de aterro sanitário

O número de publicações nacionais dá um salto a partir de 2009 e, em 2017 atinge 31 publicações no ano, quantidade 50% superior a 2015, que era a maior marca até então.

Na Figura 5 são apresentados os periódicos de maior destaque na publicação de artigos sobre tratamento de lixiviado de aterro sanitário, considerando o cenário internacional.

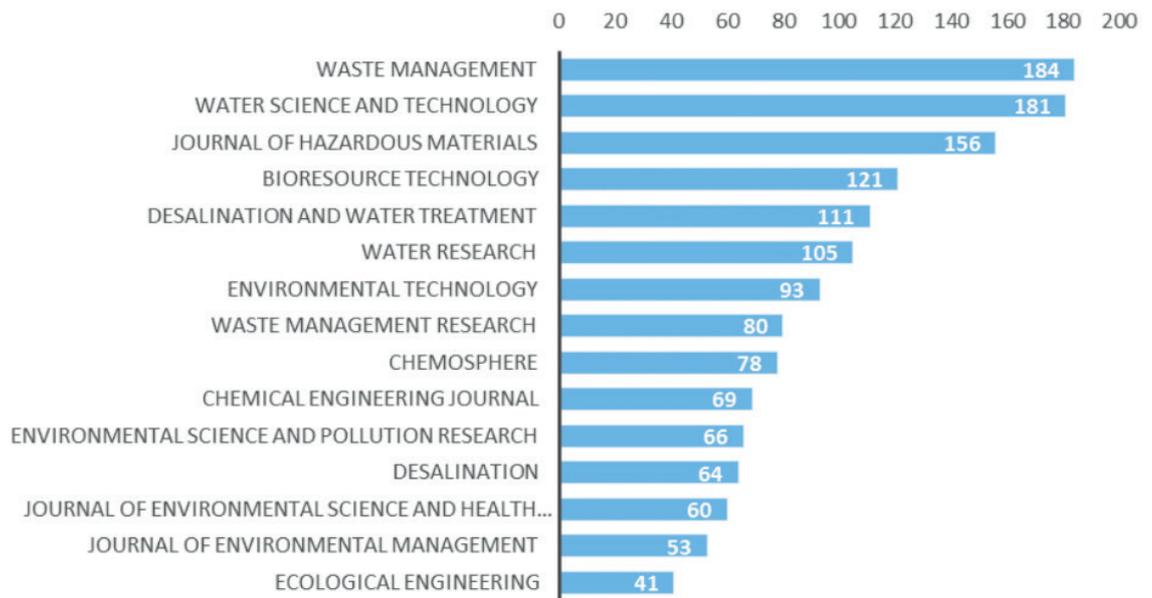


Figura 5. Periódicos de maior destaque na publicação de artigos sobre tratamento de lixiviado de aterro sanitário

Internacionalmente, é notável o destaque dos periódicos *Waste Management*, *Water Science and Technology* e *Journal of Hazardous Materials*, que juntos correspondem a 16% de todas as publicações sobre tratamento de lixiviado de aterro sanitário no período de 1977 a 2017.

Os 15 periódicos que mais publicaram artigos produzidos no Brasil sobre o tema tratamento de lixiviado de aterro sanitário, no período estudado, são apresentados na Figura 6.

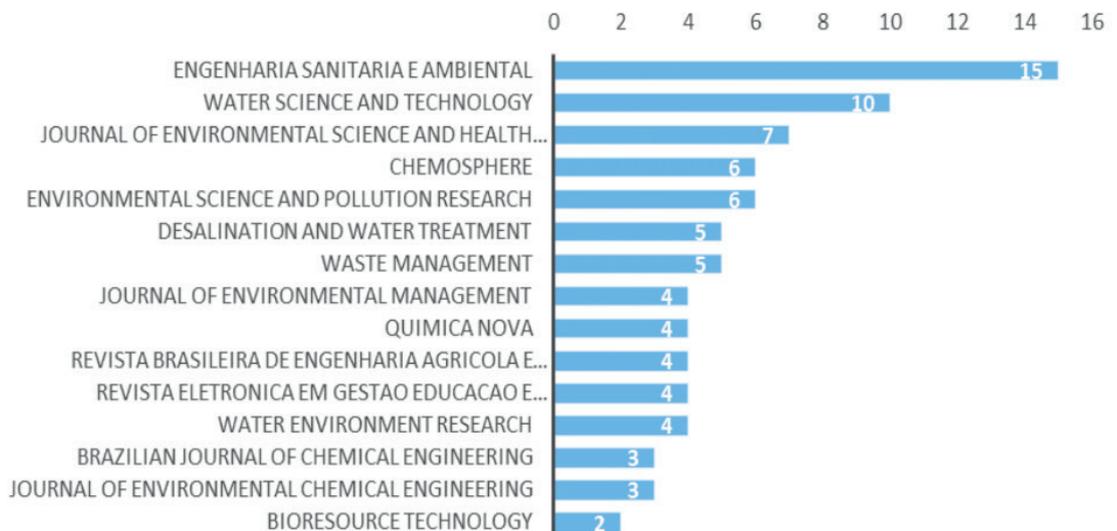


Figura 6. Periódicos de maior destaque na publicação de artigos brasileiros sobre tratamento de lixiviado de aterro sanitário

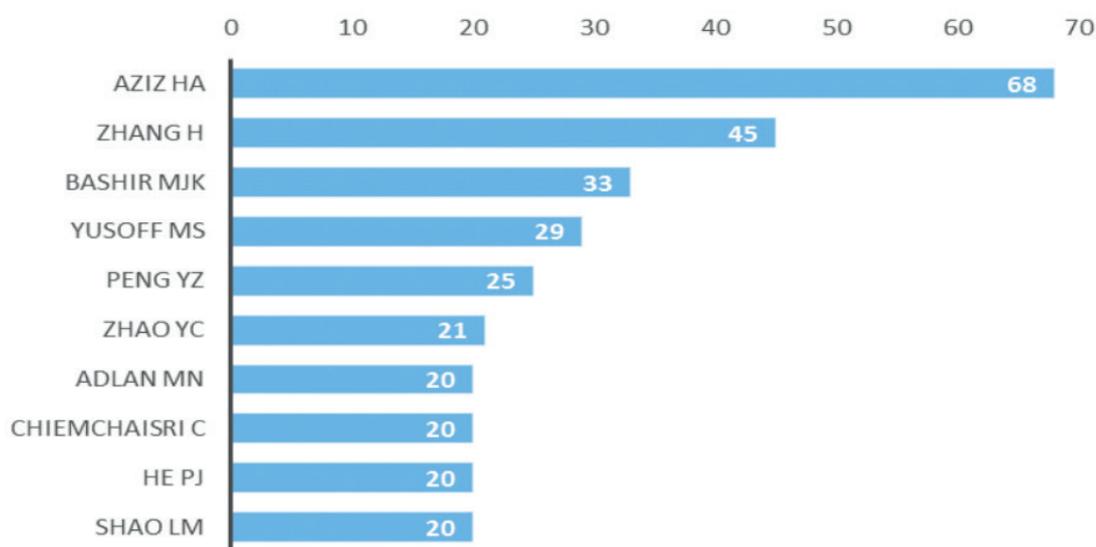
A busca pelo tema tratamento de lixiviado de aterro sanitário retornou 136 publicações brasileiras no período de 1977 a 2017 e o periódico Engenharia Sanitária e Ambiental aparece com grande destaque, com 15 publicações.

Nota-se que diversos artigos brasileiros têm sido publicados em periódicos

internacionais, como *Water Science and Technology*, *Journal of Environmental Science and Health*, *Chemosphere*, *Waste Management*, etc, embora os periódicos nacionais, como Engenharia Sanitária e Ambiental, Química Nova, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental e Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, em conjunto, correspondam a 23% do total, tendo grande importância na produção científica brasileira sobre tratamento de lixo de aterro sanitário.

Cabe ressaltar que há outros periódicos nacionais que publicaram artigos sobre o tema, tais como a Revista de Estudos Ambientais e a Revista Eletrônica Teccen, mas não aparecem nestes resultados por não estarem indexados pelo *Web of Science*.

Este tipo de informação é de grande relevância para que pesquisadores que se dedicam a este tema possam decidir para qual periódico enviar seus manuscritos, bem como apontar os periódicos de maior destaque para a área de interesse.



A Figura 7 apresenta os autores que mais publicam sobre o tema, considerando-se o cenário internacional.

Figura 7. Distribuição, em âmbito internacional, dos autores com maior destaque pelo número de publicações sobre tratamento de lixo de aterro sanitário

AZIZ HA (*Universiti Sains Malaysia*, Malásia) é o autor com o maior número de publicações no mundo sobre este tema, seguido de ZHANG H (*Wuhan University*, China), BASHIR MJK (*Universiti Sains Malaysia*, Malásia), YUSOFF MS (*Universiti Sains Malaysia*, Malásia) e PENG YZ (*Beijing University of Technology*, China).

Os autores brasileiros que mais publicam sobre o tema, são apresentados na Figura 8.

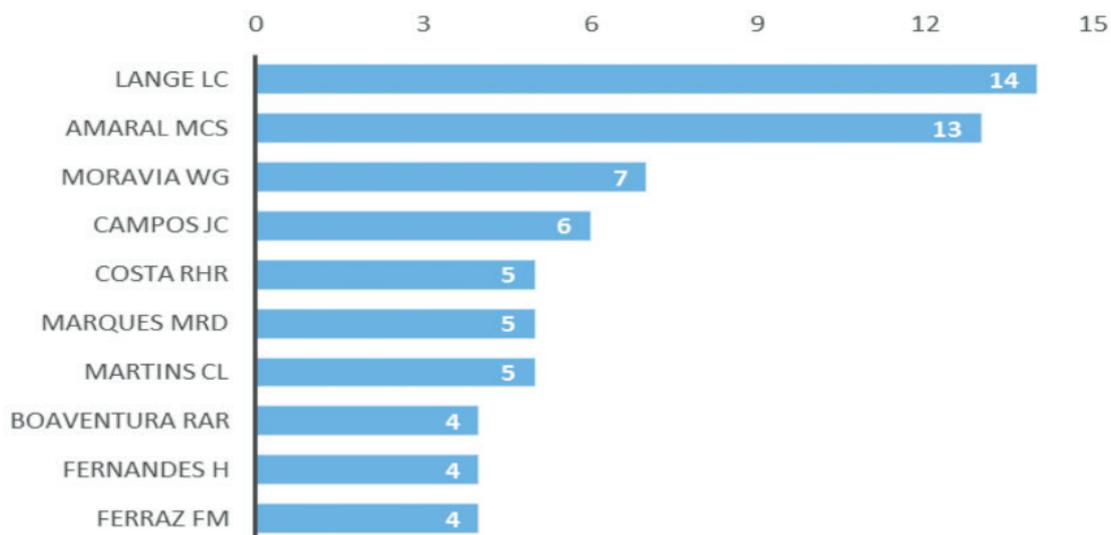


Figura 8. Distribuição, em âmbito nacional, dos autores com maior destaque pelo número de publicações sobre tratamento de lixo de aterro sanitário

As autoras brasileiras LANGE LC (Universidade Federal de Minas Gerais) e AMARAL MCS (Universidade Federal de Minas Gerais) aparecem em destaque pelo número de publicações na área, com 14 e 13 publicações, respectivamente, seguidas de MORAVIA WG (Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais) e CAMPOS JC (Universidade Federal do Rio de Janeiro).

A Figura 9 apresenta a Distribuição, em âmbito internacional, dos países com maior destaque pelo número de publicações sobre tratamento de lixo de aterro sanitário.

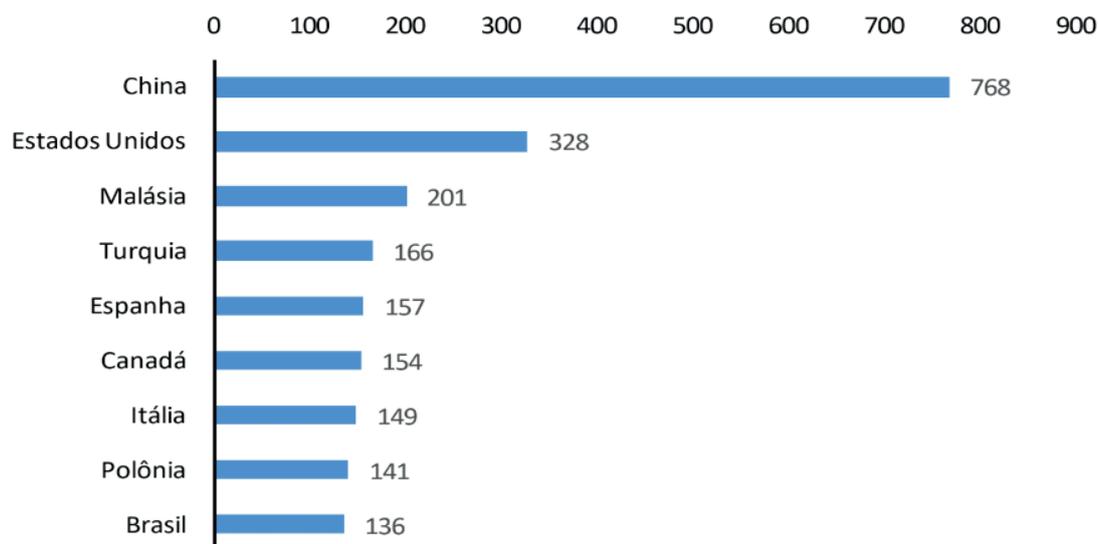


Figura 9. Distribuição, em âmbito internacional, dos países com maior destaque pelo número de publicações sobre tratamento de lixo de aterro sanitário

Das 3.284 publicações encontradas sobre o tema, 24% são chinesas e, em segundo lugar, aparecem os Estados Unidos com 10%, com menos da metade da produção chinesa.

O Brasil aparece na 9.^a posição, com 136 publicações, correspondente a 4% da produção mundial sobre o tema.

As palavras-chave ampliam o acesso das ferramentas de busca de publicações para além do título e do resumo e, de modo geral, representam a ideia dos autores sobre termos que melhor descrevem as áreas do conhecimento em que se inserem suas produções.

A Figura 10 apresenta um mapa bibliométrico das 25 palavras-chave mais utilizadas pelos autores de todas as 3.284 publicações analisadas neste trabalho.

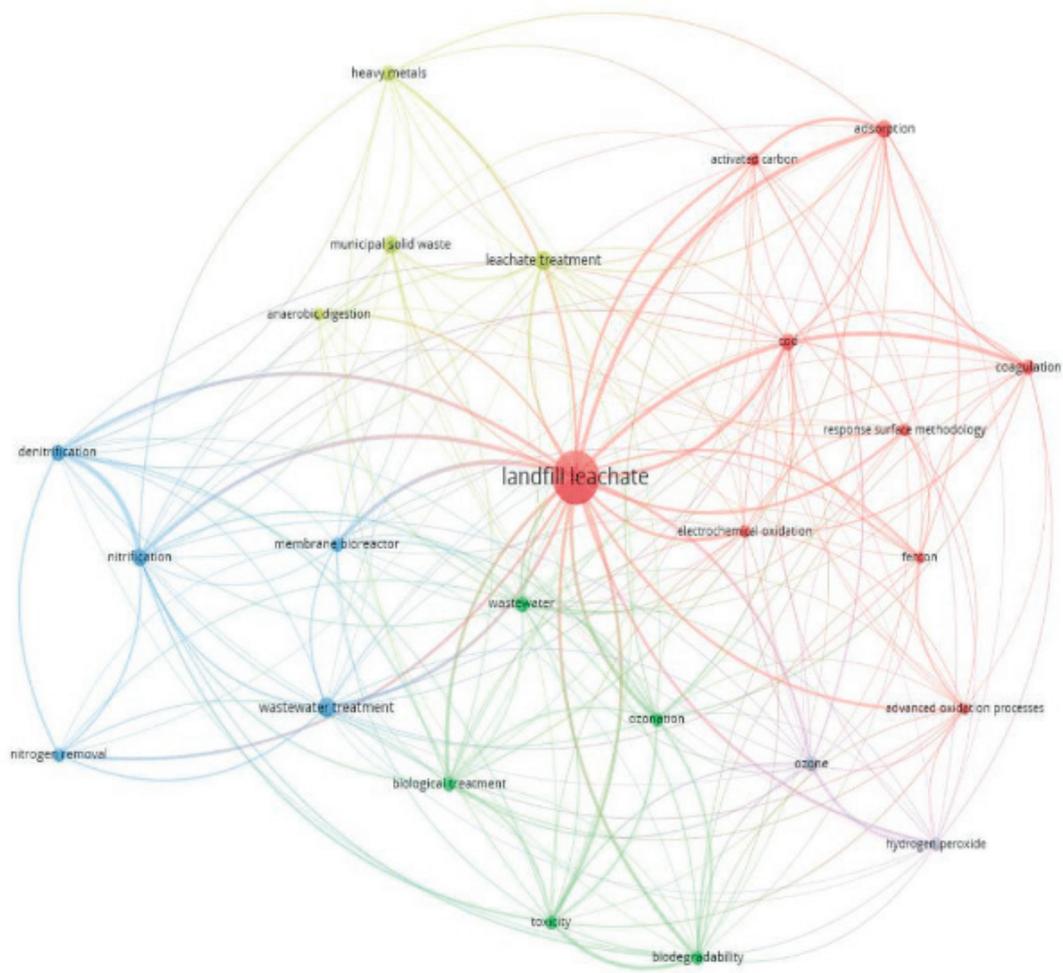


Figura 10. Mapa bibliométrico das palavras-chave mais utilizadas pelos autores nas publicações sobre tratamento de lixiviado de aterro sanitário

Os círculos de maior diâmetro representam as palavras-chave que ocorreram com maior frequência e as linhas as conectam representam as coocorrências, sendo a espessura da linha um indicativo do número de coocorrências.

Dentre as 3.284 publicações analisadas, *Landfill leachate* foi indicada como a palavra mais citada entre os autores (806 ocorrências) e aparece ligada a 24 das 25 palavras-chave mais utilizadas.

As demais palavras-chave mais citadas foram *activated carbon*, *adsorption*, *advanced oxidation process*, *coagulation*, *COD*, *electrochemical oxidation*, *fenton* e *response surface methodology*.

Para a elaboração do mapa bibliométrico apresentado na Figura 11, dentre as 150 palavras-chave de maior ocorrência nas 3.284 publicações analisadas, foram selecionadas apenas as que representam técnicas de tratamento de lixiviado de aterro sanitário.

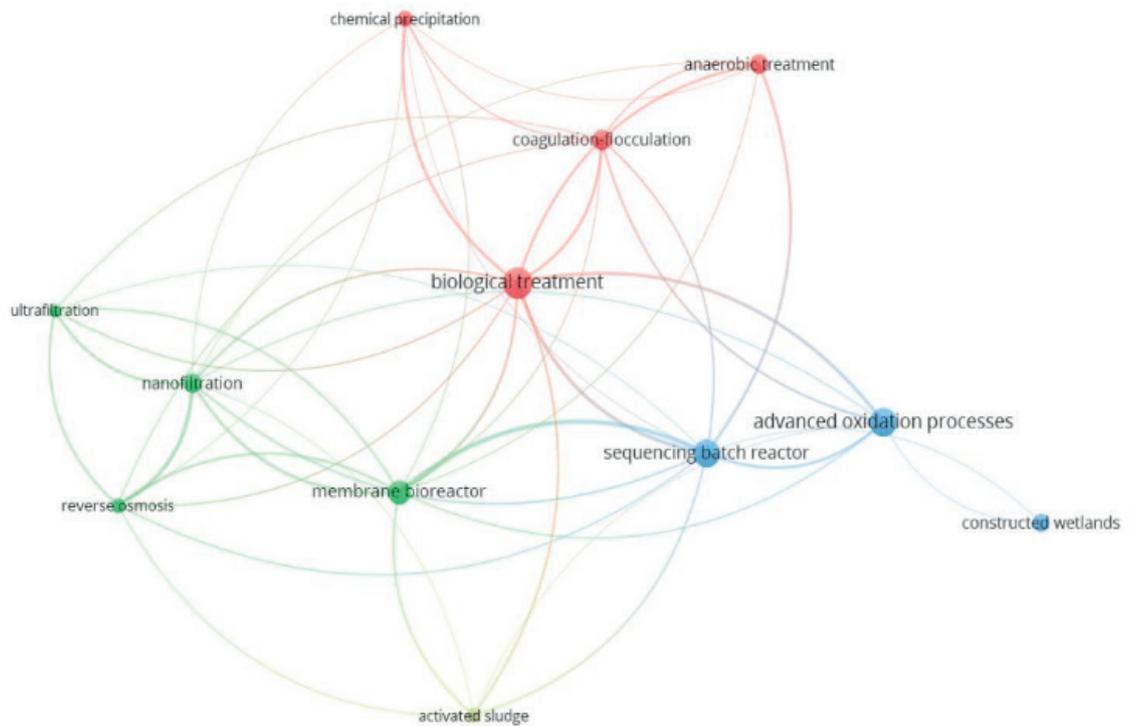


Figura 11. Ocorrência e coocorrência de palavras-chave associadas a técnicas usualmente utilizadas para o tratamento de lixiviado de aterro sanitário

Os círculos de maior diâmetro representam os termos que ocorreram com maior frequência e a espessura das linhas que as conectam representam o número de coocorrências.

As maiores frequências observadas foram para os termos *Biological Treatment* (192 ocorrências), *Advanced Oxidation Processes* (165 ocorrências), *Sequencing Batch Reactor* (155 ocorrências), *Membrane Bioreactor* (112 ocorrências), *Coagulation-Flocculation* (83 ocorrências), *Nanofiltration* (77 ocorrências), *Anaerobic Treatment* (73 ocorrências), *Constructed Wetlands* (59 ocorrências), *Chemical Precipitation* (50 ocorrências), *Reverse Osmosis* (44 ocorrências), *Activated Sludge* (41 ocorrências) e *Ultrafiltration* (36 ocorrências).

4 | CONCLUSÕES

As publicações sobre tratamento de lixiviado de aterro sanitário se concentraram nas categorias do *Web of Science* Ciências Ambientais, Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos, embora se note uma elevada diversidade de categorias em que aparecem artigos sobre este tema.

O número de publicações nacionais e internacionais sobre o tema vem aumentando progressivamente, tendo se tornado mais expressivo nos últimos 20 anos, o que demonstra o crescente interesse pelo tema e o envolvimento de cada vez mais pesquisadores.

O periódico internacional que mais publicou sobre tratamento de lixiviado de aterro sanitário foi o *Waste Management*, enquanto nacional foi o Engenharia Sanitária e Ambiental.

No cenário brasileiro, os autores de maior destaque foram LANGE LC e AMARAL MCS.

A China foi o país que mais publicou sobre o tema, com quase um quarto de toda produção científica mundial.

Analisando as ocorrências dos tipos de tratamento de lixiviado citados nas pesquisas científicas a nível mundial, verifica-se que o termo tratamento biológico foi o de maior ocorrência.

REFERÊNCIAS

BRASIL – **Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/lei/112305.htm>. Acesso em 19 de março de 2018.

FERREIRA, J. A. et al. **Tratamento Combinado de Lixiviados de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos com Esgoto Sanitário**. In: GOMES, L. P. (coord) et al. Resíduos Sólidos. **Estudos de caracterização e tratabilidade de lixiviados de aterros sanitários para as condições brasileiras. PROSAB 5**. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

HO, Y-S. (2014) **Classic articles on social work field in Social Science Citation Index: a bibliometric analysis**. *Scientometrics* 98:137–155. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1014-8>

MAIA, I.S.; RESTREPO, J.J.B; CASTILHOS JUNIOR, A.B.; FRANCO, D. **Avaliação do tratamento biológico de lixiviado de aterro sanitário em escala real na Região Sul do Brasil**. *Engenharia Sanitária e Ambiental (Online)*, v. 20, p. 665-675, 2015.

MANNARINO, C.F.; MOREIRA, J.C.; FERREIRA, J.A.; ARIAS, A.R.L. **Avaliação de impactos do efluente do tratamento combinado de lixiviado de aterro de resíduos sólidos urbanos e esgoto doméstico sobre a biota aquática**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 11, p. 3235-3243, 2013.

MESDAGHINIA, A., MAHVI, A.H., NASSERI, S. NODEHI R.N., HADI, M. (2015). **A bibliometric analysis on the solid waste-related research from 1982 to 2013 in Iran**. *Int J Recycl Org Waste Agricult* 4: 185. <https://doi.org/10.1007/s40093-015-0098-y>

TAN, J., FU, H-Z., HO, Y-S. (2014) **A bibliometric analysis of research on proteomics in science citation index expanded**. *Scientometrics* 98:1473–1490. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1125-2>

ZHENG, T., LI, P., WU, W., LIU, J., SHI, Z., GUO, X., LIU, J. (2018) **State of the art on granular sludge by using bibliometric analysis**. *Applied Microbiology and Biotechnology* 102:3453-3473. <https://doi.org/10.1007/s00253-018-8844-5>

SOBRE O ORGANIZADOR

Leonardo Tullio - Doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR (2019-2023), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR (2014-2016), Especialista MBA em Agronegócios – CESCAGE (2010). Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009). Atualmente é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-188-6

