

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS- UFAM
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE- IEAA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL – 2016/2

NATÁLIA BARBOSA DE ANDRADE

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS UTILIZANDO O
SOFTWARE R NA INTERFACE RSTUDIO E A ROTINA OPERACIONAL
BIBLIOMETRIX

HUMAITÁ/AM - 2021



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS- UFAM
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE- IEAA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL – 2016/2



UFAM

NATÁLIA BARBOSA DE ANDRADE

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS UTILIZANDO O
SOFTWARE R NA INTERFACE RSTUDIO E A ROTINA OPERACIONAL
BIBLIOMETRIX

Trabalho apresentado para avaliação na disciplina de Trabalho de conclusão de curso, do curso de Engenharia Ambiental, turno diurno, da Universidade Federal do Amazonas.

Orientadora: Prof. Dra. Agnes Cristina Oliveira Mafra

HUMAITÁ/AM - 2021

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A553a Andrade, Natália Barbosa
Análise Bibliométrica de Resíduos Sólidos utilizando o Software R na interface RStudio e a rotina operacional Bibliometrix / Natália Barbosa Andrade . 2021
52 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Agnes Cristina Oliveira Mafra
TCC de Graduação (Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Crescimento populacional. 2. Disposição de resíduos sólidos. 3. Modalidades de tratamento. 4. Bibliometrix. I. Mafra, Agnes Cristina Oliveira. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS- UFAM
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE- IEAA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL – 2016/2



UFAM

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS UTILIZANDO O
SOFTWARE R NA INTERFACE RSTUDIO E A ROTINA OPERACIONAL
BIBLIOMETRIX

AUTORA: NATÁLIA BARBOSA DE ANDRADE

BANCA EXAMINADORA

Agnes Mafra

Orientadora: Prof.^a Dra. Agnes Cristina Oliveira Mafra
Universidade Federal do Amazonas
Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente

William Costa e Silva

Prof. Dr. William Costa e Silva
Universidade Federal do Amazonas
Departamento de Engenharia Química

Murilo José Pereira de Macedo

Prof. Dr. Murilo José Pereira de Macedo
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Engenheiro Químico

Aprovado em: 22 de novembro de 2021

AGRADECIMENTOS

Aos meus amigos...

À minha orientadora, Prof. Dra. Agnes Mafra...

À Universidade Federal do Amazonas, por possibilitar a realização deste curso...

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

RESUMO

O desenvolvimento econômico trouxe consigo o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica e isso acabou implicando em alterações no estilo de vida, e no modo de produção e consumo da população. Diante disso foi necessário abrir debate sobre questões ambientais. Com isso foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a fim de discutir sobre os impactos do desenvolvimento nos ecossistemas e na saúde da população. Um dos pontos abordado na conferência foi os impactos ambientais decorrentes das diferentes formas de disposição de resíduos sólidos, que oferecem riscos à saúde humana. Isso fica à mercê da administração pública municipal que tem a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos, desde a sua coleta até a sua disposição final, que deve ser ambientalmente segura. Em países como Estados Unidos, Japão e nos países da União Europeia é aplicada várias modalidades de tratamento antes da disposição final, eles realizam isso justamente por serem países que geram muitos resíduos no mundo, e devem obedecer cada vez mais a critérios rígidos, a fim de proteger sua população dos efeitos nocivos decorrentes dos resíduos sólidos. O Brasil durante essa pesquisa se mostrou um país com uma forte base em normas de gestão para a seguir os mesmos passos dos países citados acima, porém ainda falta pulso firme do poder público em cobrar isso de grandes empresas, e aplicar a educação ambiental para a população. Para se ter resultados comparativos entre Brasil e outros países, realizou-se um estudo bibliométrico. Para fazer essas análises estatísticas, utilizou-se dois programas: software R e RStudio, para obter a ferramenta Bibliometrix. A partir das análises dos dados, pode-se concluir que o Brasil tem noção do que deve ser feito, mas não age.

Palavras-chave: Crescimento populacional; disposição de resíduos sólidos; modalidades de tratamento; Bibliometrix.

ABSTRACT

Economic development has brought with it population growth, urbanization, and the technological revolution, and this has led to changes in people's lifestyles, production, and consumption patterns. In view of this, it was necessary to open a debate on environmental issues. With this, the United Nations Conference on Environment and Development was held in order to discuss the impacts of development on ecosystems and on the population's health. One of the points addressed at the conference was the environmental impacts resulting from the different forms of solid waste disposal, which offer risks to human health. This is at the mercy of the municipal public administration, which has the responsibility of managing solid residues, from their collection to their final disposal, which must be environmentally safe. In countries such as the United States, Japan, and in the European Union countries several treatment modalities are applied before final disposal. They do this precisely because they are countries that generate a lot of waste in the world, and must increasingly follow strict criteria in order to protect their population from the harmful effects of solid waste. Brazil, during this research, showed itself to be a country with a strong base in management standards to follow the same steps of the countries mentioned above, but the public power still lacks a firm hand in demanding this from large companies, and applying environmental education for the population. To have comparative results between Brazil and other countries, a bibliometric study was carried out. To make these statistical analyses, two programs were used: R and RStudio software, to obtain the Bibliometrix tool. From the data analysis, one can conclude that Brazil has a notion of what should be done, but does not act.

Keywords: Population growth; solid waste disposal; treatment modalities; Bibliometrix.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema simplificado cadeia alimentar.....	18
Figura 2. Esquema da classificação do Resíduos Sólidos quanto à origem.	22
Figura 3. Esquema da classificação do Resíduos Sólidos.	24
Figura 4. Esquema representativo para obtenção e filtro dos dados para os resultados.33	
Figura 5. Relação dos países com as palavras-chaves no refinamento 1.	36
Figura 6. Relação dos países com as palavras-chaves no refinamento 2	37
Figura 7. Palavras mais frequentes no refinamento 1.	39
Figura 8. Palavras mais frequentes no refinamento 2.	39
Figura 9. Mapa de produção científica por país no refinamento 1.	42
Figura 10. Mapa de produção científica por país no refinamento 2.	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição dos dados nos refinamentos -----	34
Tabela 2. Países mais citados no refinamento 1.-----	41
Tabela 3. Países mais citados no refinamento 2.-----	41
Tabela 4. Impacto do autor no refinamento 1. -----	43
Tabela 5. Impacto do autor no refinamento 2. -----	44
Tabela 6. Produção anual no refinamento 1. -----	44
Tabela 7. Produção anual no refinamento 2. -----	45

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISO	International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira
ODS	Objetivo do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PET	Poli Tereftalato de Etila
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PRNS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
RSUD	Resíduos Sólidos Urbanos Doméstico
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVO	17
2.1 Objetivos específicos	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1 Resíduos Sólidos.....	18
3.2 Classificação de Resíduos quanto à origem.....	20
3.3 Classificação dos resíduos	22
3.3.1 Resíduos de classe I – perigosos	22
3.3.2 Resíduos de classe IIA – Não inerte.....	23
3.3.3 Resíduos classe IIB – Inerte	23
3.4 Gestão e Gerenciamento de resíduos sólidos.....	25
3.5 Tratamento e valorização dos resíduos	26
3.5.1 Reciclagem.....	26
3.5.2 Compostagem.....	27
3.5.3 Incineração	27
3.6 Disposição final dos resíduos	28
3.6.1 Aterro Sanitário	28
3.7 Resíduos Sólidos no mundo.....	29
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	31
4.1 Levantamento e coleta de dados	31
4.2 Tratamento de dados	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
6 CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

A população do planeta vem aumentando a passos largos, haja vista que ultrapassamos a marca dos sete bilhões, num crescimento de dois bilhões em apenas 25 anos (GODECKE, 2012). De acordo com o Worldometers (2021), a população no ano de 2021 até a presente data é sete bilhões, novecentos e oito milhões, setecentos e vinte cinco mil e seiscentos e sessenta e cinco. No ano de 2011 a população mundial atingiu os sete bilhões, mostrando que teve um aumento nos últimos 10 anos.

Um maior contingente populacional e a concentração em áreas urbanas resultam em ampliação na utilização dos serviços ecossistêmicos, cuja depleção ocorre tanto pela utilização para a produção e consumo, como pelos danos decorrentes do retorno dos resíduos à natureza, após sua utilização pelo homem (GODECKE, 2012).

O desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica vêm sendo acompanhados por alterações no estilo de vida e nos modos de produção e consumo da população (GOUVEIA, 2012). Como decorrência direta desses processos, vem ocorrendo um aumento na produção de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nos grandes centros urbanos (GOUVEIA, 2012).

Aspectos econômicos e culturais se associam à questão demográfica para acelerar o ritmo da deterioração dos recursos ambientais. A quantidade de resíduos sólidos produzidos pelas populações se relaciona não apenas ao nível de riqueza, mas sim na capacidade econômica para consumir. O que também implica nos valores e hábitos de vida, determinando o grau de disposição para a realização do consumo (GODECKE, 2012).

É ilustrativa a comparação da cultura americana e japonesa: enquanto os primeiros geram cerca de dois quilogramas de resíduos sólidos urbanos (RSU) por habitante ao dia, os japoneses, também de elevado poder aquisitivo, apresentam comportamentos que resultam numa geração significativamente menor, pouco superior a um quilograma por habitante ao dia (GODECKE, 2012).

Os resíduos sólidos, denominados “lixo” pelo senso comum, representam uma das grandes preocupações ambientais contemporâneas. Provenientes das atividades: industrial, doméstica, comercial, agrícola e de serviços, os resíduos sólidos, se não forem

adequadamente geridos, podem provocar sérios danos ao ambiente e à sociedade (DE ANDRADE, 2011).

Segundo Andrade (2011), os sistemas de gestão de resíduos sólidos nos Países Centrais, sobretudo nos Estados Unidos, Japão e nos países da União Europeia são os mais complexos do mundo. Para dar conta da grande parte dos resíduos em seus territórios, esses países aplicam várias modalidades de tratamento antes da disposição final.

O debate sobre questões ambientais ganhou grande visibilidade após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio-92 ou Eco-92. Uma mega reunião realizada entre 03 e 14 de junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro. Neste período, delegações oficiais de 178 países reuniram-se no Riocentro realizando a Cúpula Mundial sobre o Meio Ambiente (OLIVEIRA, 2011). Discutiu-se sobre os impactos do desenvolvimento nos ecossistemas e na saúde da população (GOUVEIA, 2012). A partir desta reunião introduziu-se o conceito de Desenvolvimento Sustentável à política mundial, que deu origem à Agenda 21, a declaração do milênio e na sequência os 17 objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2021).

Segundo o parágrafo único do artigo 13 da Lei 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, podem ser considerados resíduos domiciliares aqueles gerados nas atividades comerciais e por prestadores de serviços (desde que não sejam serviços de saúde, construção civil e de transportes), caso eles não tenham sido classificados como resíduos perigosos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei 12.305/2010 estabelece que os municípios elaborem e implementem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, além de instituir algumas ações como a eliminação de lixões e a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos até 2019 (BRASIL, 2010).

Os vários impactos ambientais decorrentes das diferentes formas de disposição de resíduos sólidos, oferecem também riscos importantes à saúde humana. A disposição dos resíduos sólidos no solo, em lixões ou aterros, por exemplo, constitui uma importante fonte de exposição humana a várias substâncias tóxicas (GOUVEIA, 2012).

O lixo coletado diariamente na área urbana das cidades é transportado para as áreas de destino, onde, na maioria das vezes, é lançado indiscriminadamente a céu aberto, sem qualquer forma de tratamento (SIQUEIRA, 2009).

A deposição final dos resíduos sólidos em lixões a céu aberto, são responsáveis pela degradação ambiental e sanitária do solo. Esses lixões recebem muitos e variados tipos de resíduos variando de baixa periculosidade até aqueles mais agressivos poluentes. Desse modo, uma infinidade de compostos orgânicos e inorgânicos são transportados pela água em destino a profundidade do solo, afetando a qualidade e uso do solo (SILVA, 2018).

Os metais tóxicos por exemplo, são lixiviados adentrando o solo comprometendo o uso desse recurso, que de modo geral poderá provocar problemas de toxicidade na cadeia alimentar da biota e/ou provocar bioacumulação no bioma (ARAÚJO, 2015).

Principalmente em aterros que recebem resíduos orgânicos, podem ser encontradas várias espécies de aves, roedores e insetos. Estes animais se matam a partir disponibilidade de alimento, abrigo e proteção no lixo. Contudo, a presença destes constitui um potencial risco à saúde pública por atuarem como vetores e possíveis transmissores de doenças (COIMBRA, 2013).

A contaminação das águas ocorre por acometimento de fenômenos naturais como percolação, lixiviação, arrastamento e diluições (OLIVEIRA et al., 2016). Em geral o uso e o manuseio de terras agrícolas possuem bastante influência sobre aglomerações de nutrientes na água, como por exemplo o fósforo e nitrogênio. Já nas áreas industriais e urbanas, o uso do solo e a ocupação do mesmo possui associação com poluentes orgânicos, nutrientes e metais pesados (MENEZES et al., 2014).

A maioria das doenças que se expandem em países sob desenvolvimento, são oriundas de águas contaminadas. Essas águas são capazes de acometer a saúde da população por meio da ingestão direta (ingerindo alimentos) ou em situações de higiene pessoal, lazer, indústria e na agricultura (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

Segundo Silva (2018), as principais doenças transmitidas por vetores associados ao lixo e a poluição dos corpos hídricos são: febre tifóide, cólera, giardíase, salmonelose, disenteria, amebíase, leptospirose, peste bubônica, tifo murinho e toxoplasmose.

Segundo Siqueira (2009) os padrões de desenvolvimento adotados vêm favorecendo a degradação ambiental por meio da exploração predatória de recursos naturais, que têm gerado grandes impactos nas condições de saúde e qualidade de vida da população.

A administração pública municipal tem a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos, desde a sua coleta até a sua disposição final, que deve ser ambientalmente segura. (JACOBI, 2011)

As atividades industriais geram um elevado volume de resíduos orgânicos e inorgânicos. Contudo estes acabam sendo misturados na própria fonte geradora, dificultando uma destinação adequadas desses materiais (SISINNO,2002). Outro ponto prejudicial é que os produtos descartados na natureza, ultrapassam a capacidade do meio de assimilar e controlar os seus riscos por parte dos agentes naturais (FERREIRA, 1995). Dessa maneira, o gerenciamento de resíduos acaba se tornando uma ferramenta de grande relevância para a minimização dos problemas ambientais, causados pelo descarte incorreto dos resíduos. (NASCIMENTO, 2018)

A ideia principal é recolhimento junto aos geradores para posteriormente encaminhar para a reciclagem e compostagem, isto ocorreria através de unidades de triagem que fariam a seleção, classificação, prensagem dos materiais. Estes poderiam ser destinados à venda com o intuito de servir como matéria-prima na fabricação de novos produtos. Reduzindo assim a quantidade de material nos aterros sanitários (JUNKES, 2002).

Atualmente, as empresas vêm sendo incentivadas a adotar e elaborar práticas eficientes, fazendo com que a gerem o menor impacto possível ao meio à um custo compatível com o consumo dos recursos naturais. Surgindo assim, o conceito de poluidor-pagador, esse termo significa que as empresas por serem grandes geradores de resíduos, tem a obrigação de arcar com os custos causados ao meio ambiente.

Diante disso, a cada dia é mais frequente adotar padrões sustentáveis de se produzir e consumir, possibilitando um gerenciamento efetivo de resíduos sólidos, resultando em uma diminuição significativa dos impactos ao meio ambiente e à saúde (NASCIMENTO, 2018).

Diante disso, o tema a ser estudado no presente trabalho foi pensado a partir da gestão de resíduos em alguns países, a fim de se entender como ela funciona e como é trabalhada a destinação de seus resíduos sólidos. O método selecionado foi um estudo bibliométrico.

Os estudos bibliométricos podem colaborar na tarefa de sistematizar as pesquisas realizadas num determinado campo, e mostrar problemas a serem investigados em pesquisa futuras (CHUEKE, 2015). O termo Bibliometria foi criado por Paul Otlet em 1934. Antes esta ciência era conhecida como bibliografia estatística (FERREIRA, 2012).

A bibliometria surgiu no início do século XXI, devido à necessidade de estudar e avaliar as atividades de produção e comunicação científica. Entende-se a bibliometria como: “técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico” (ARAÚJO, 2006).

Dentro da bibliometria, a análise de citações é considerada a mais relevante, devido à contribuição que pode prestar ao identificar e descrever os padrões na produção do conhecimento científico (ARAÚJO, 2006). Merton (1973), afirma que as citações são símbolos do reconhecimento. Citar é remeter um trabalho a outro e assim esses documentos podem se relacionar.

O presente trabalho tem como objetivo principal trazer esses dados, e discorrer sobre as diferentes maneiras de destinação, e disposição de resíduos sólidos nos países considerados de “primeiro mundo”.

2 OBJETIVO

Indicar ações para os agentes públicos na gestão dos resíduos no Brasil a partir da análise bibliométrica de resíduos sólidos.

2.1 Objetivos específicos

- Analisar a temática de resíduos sólidos de forma bibliométrica utilizando o software R na interface de RStudio e a rotina operacional bibliometrix;
- Comparar estudos realizados no Brasil e em outros países;
- Analisar os estudos e verificar o que pode ser funcional para o Brasil;
- Apresentar melhorias para questões associadas aos resíduos sólidos e seu gerenciamento.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

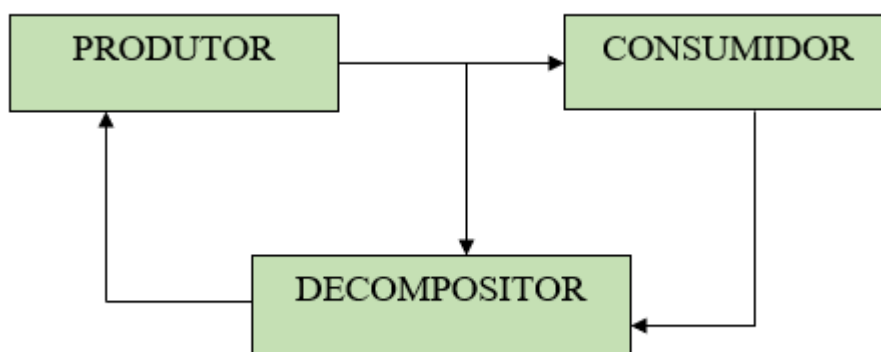
3.1 Resíduos Sólidos

Uma das grandes preocupações da humanidade é a crescente geração de resíduos sólidos urbanos, que necessitam de um destino final sustentável, técnico e ambientalmente adequado. Nos últimos anos, esses resíduos apresentaram-se como um dos principais problemas nas áreas urbanas, pois sua geração, descarte e disposição inadequados provocam diversos impactos ambientais, sociais, econômicos e de saúde pública (GONÇALVES, 2010).

O termo “lixo” é substituído por " resíduos sólidos". O primeiro entende-se como algo inútil, descartável, sem algum valor. Com o passar do tempo, o lixo passou a ser visto como causador de diversos problemas ambientais. Os “resíduos sólidos” são vistos como um elemento que pode ser reaproveitado no seu processo, agregando valor econômico (DEMAJOROVIC, 1995).

Na natureza não existe o conceito de “resíduo”, uma vez que em seus ciclos os decompositores têm a função de transformar o que é descartado por outro elemento do sistema, mantendo o equilíbrio natural (Figura 1). Dessa forma, o resíduo pode ser considerado como um impacto negativo para a natureza, por ter origem antrópica, onde o meio não é capaz de absorvê-lo naturalmente (BIDONE, 2001).

Figura 1. Esquema simplificado cadeia alimentar.



Fonte: Adaptação (NASCIMENTO, 2018).

Segundo Bidone (2001), o resíduo pode ser definido por diferentes pontos de vista. Após a Revolução Industrial, os resíduos começaram a ganhar importância, principalmente para a saúde pública, entretanto é a partir de 1970 que os resíduos realmente tiveram um peso ambiental, tanto em nível nacional quanto internacional (DEUS, 2015).

O termo resíduo sólido, está fundamentado na possibilidade de reutilização, partindo de que os resíduos serão matéria-prima para a produção de novos artefatos. Dessa forma, entende-se resíduo como matéria-prima em local inadequado (ANDREOLI, 2014).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelecida no art. 3 § XVI da Lei 12.305/10, Resíduos Sólidos são:

“Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define resíduos sólidos na NBR 10004/2004 como:

“resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividade de origem industrial, doméstica, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam, para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis face à melhor tecnologia disponível”.

Dentre os conceitos de resíduos sólidos, podemos ver também os termos agregados a ele, como: resíduos sólidos urbanos (RSU) e resíduos sólidos urbanos domésticos (RSUD).

Resíduos sólidos urbanos são aqueles resíduos produzidos em edificações residenciais, em estabelecimentos e logradouros públicos, comércio em geral e os resultantes dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, sempre que não sejam considerados em legislação específica como resíduo especial ou diferenciado (NUNES, 2015).

Resíduos sólidos urbanos domésticos são os resíduos normalmente produzidos nas habitações unifamiliares e plurifamiliares, nomeadamente os provenientes das atividades de preparação de alimentos e da limpeza normal desses locais (NUNES, 2015).

3.2 Classificação de Resíduos quanto à origem

Os resíduos sólidos podem ser classificados conforme a sua procedência em: residencial, comercial, institucional, construção e demolição, serviços municipais, centrais de tratamento, industrial e agrícola (TCHOBANOGLIOUS & KREITH, 2002).

Segundo (BRASIL, 2010) que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, eles estão classificados quanto à sua origem da seguinte forma:

- Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços;
- Resíduos sólidos urbanos: os englobados em resíduos sólidos domiciliares e de limpeza pública;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços;
- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;
- Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- Resíduos de serviços de saúde;
- Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Os resíduos domiciliares são aqueles gerados por residências domésticas, dentro deles ainda possui os resíduos orgânicos, sendo esses os restos de vegetais e outros alimentos. O restante é composto por papéis e papelões, seguidos por plásticos, metais, vidros e outros materiais diversos.

Os resíduos comerciais são os oriundos de atividade comerciais, como: mercados, lojas de roupas, bares, lanchonete etc. O resíduo público é o gerado pelos serviços que a própria prefeitura fornece, tais como poda de árvores, varrição de ruas, feiras livres e festas.

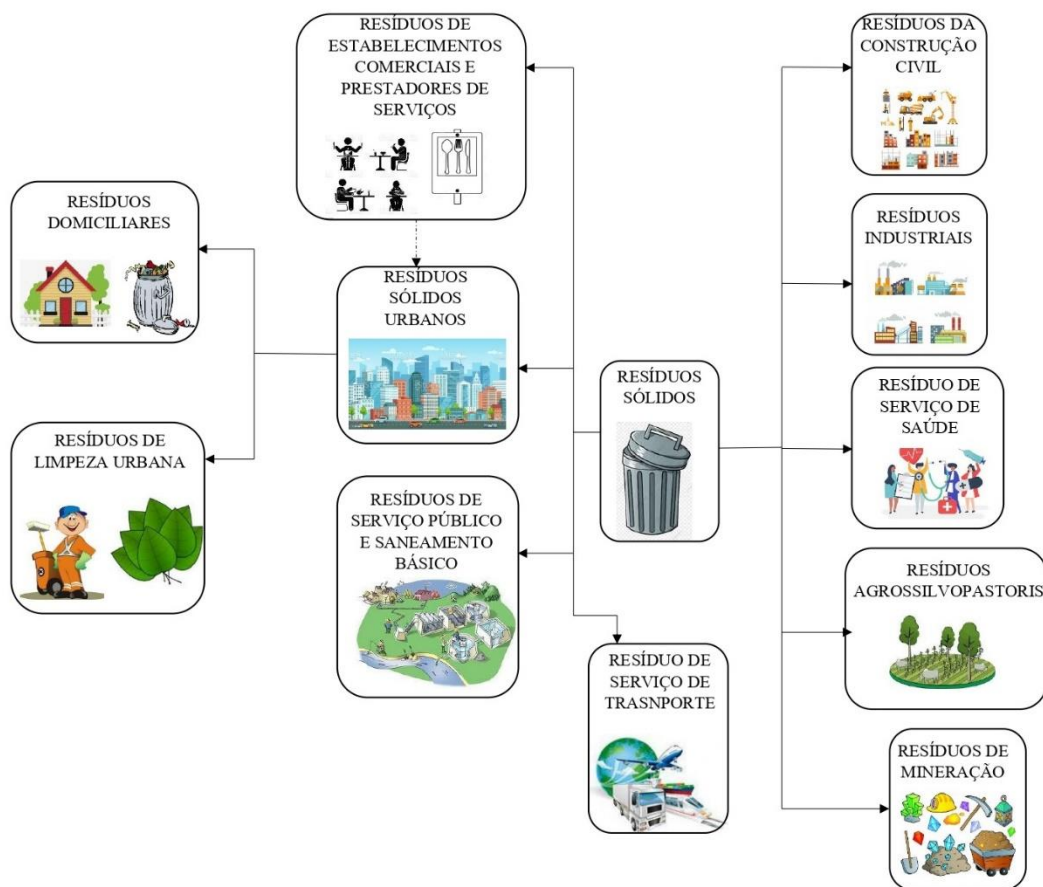
O resíduo industrial pode ser de diversos tipos, de acordo com a atividade da indústria, sendo uma das fontes dos resíduos perigosos. A atividade agropecuária também é uma das maiores geradoras de resíduos, tendo como maior problema da atividade agrária na atualidade o uso de agrotóxicos, mesmo com os programas de reciclagem de suas embalagens.

O resíduo do serviço de saúde corresponde ao material utilizado dentro dos postos de saúde e hospitais, tais como: máscaras, luvas, toucas, seringas etc.

A atividade de mineração, em conjunto com o garimpo, também gera resíduos, principalmente os resultantes do desmatamento.

Os resíduos da construção civil se originam de obras como construção de estruturas ou a demolição para a construção de outras, esse tipo de resíduo é mais conhecido como entulho, são materiais normalmente inertes, mas que ocupam volume ao serem descartados e podem causar aspecto visual desagradável.

Figura 2. Esquema da classificação do Resíduos Sólidos quanto à origem.



Fonte: Autor, 2021.

Por meio dessa classificação é possível observar o quão permeados os resíduos estão na sociedade e quão importante é estudá-los para melhorar a coleta, o tratamento e a disposição final, pois a sua gestão envolve um grande número de stakeholders (DEUS, 2015).

Segundo a norma brasileira NBR 10004/2004 - Resíduos Sólidos – Classificação (ABNT, 2004), os resíduos sólidos são classificados como Resíduos Classe I (Perigosos), Resíduos Classe II A (Não perigosos e não-inertes) e Resíduos Classe II B (Não perigosos e inertes).

3.3 Classificação dos resíduos

3.3.1 Resíduos de classe I – perigosos

A norma considera resíduo perigoso todo tipo de resíduo que apresenta algum tipo de periculosidade, como inflamabilidade, toxicidade, corrosividade ou qualquer tipo de material que possa causar danos de forma direta à saúde humana e ao meio ambiente, como, por exemplo:

- Óleos minerais e lubrificantes;
- Thinner;
- Produtos químicos;
- Latas de tintas.

3.3.2 Resíduos de classe IIA – Não inerte

Resíduos de classe II-A são aqueles que podem apresentar combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Considerado o tipo de resíduo que em seu contato altera o pH da água, por exemplo:

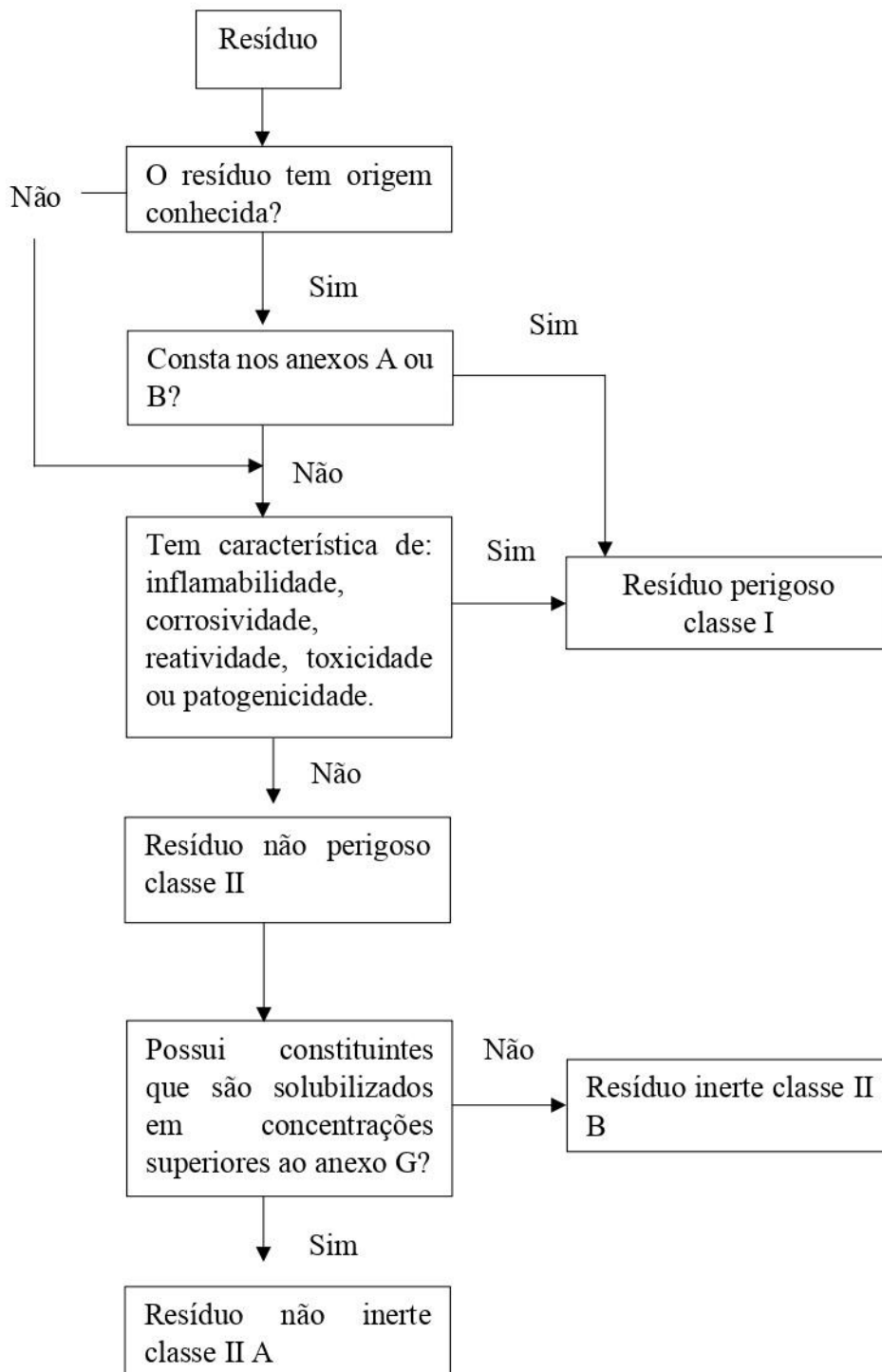
- Materiais orgânicos da indústria alimentícia;
- Plástico;
- Papelão;
- Fibras de vidro;
- Embalagens;
- Vidros;
- Lixas;
- Efluentes não perigosos.

3.3.3 Resíduos classe IIB – Inerte

Esse tipo de resíduo é aquele que não possui em seus constituintes, solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, quando submetidos à temperatura ambiente em água destilada ou desionizada, segundo a NBR 10.006 (ABNT, 2014), e amostrados em quantidade representativa, conforme a NBR 10.007 (ABNT, 2004). Ou seja, que não altere os padrões do pH da água considerada potável.

Estes podem ser reciclados ou reprocessados por não sofrerem nenhuma alteração em sua composição ao decorrer dos anos, como, por exemplo, sucata de ferro e aço (NASCIMENTO, 2018).

Figura 3. Esquema da classificação do Resíduos Sólidos.



Fonte: Adaptação (NBR 10004, 2004).

3.4 Gestão e Gerenciamento de resíduos sólidos

Antes da promulgação da PNRS, não havia regulamentação nacional sobre gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, nem a instituição bem definida das obrigações e responsabilidades dos agentes que integram o ciclo de vida dos produtos (DE SOUZA, 2013).

É possível imaginar quanto lixo é produzido em casas e indústrias todos os dias, e conseqüentemente, o volume que deverá ser destinado. Então, com o aumento da conscientização e conhecimento das características dos resíduos, setores públicos deveriam priorizar a política de gestão dos resíduos que integrem os setores público, de produção e de consumo (NASCIMENTO, 2018).

De acordo com a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (PNRS) em seu Capítulo (II), Art. 3º e inciso X, o gerenciamento de resíduos sólidos pode ser definido como as ações exercidas, ou o conjunto de ações que envolvem a “coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010).

Pode-se considerar Gestão de Resíduos Sólidos e Gerenciamento de Resíduos sólidos dois conceitos diferentes.

O conceito de gestão de resíduos sólidos, abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor para esse fim, envolvendo instituições, políticas, instrumentos e meios (SCHALCH, 2002).

Já o termo gerenciamento de resíduos sólidos refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais da questão, envolvendo fatores administrativos, gerenciais, econômicos, ambientais e de desempenho (SCHALCH, 2002).

Segundo a Resolução Conama Nº 307/2002 no art. 2º inciso V, gerenciamento de resíduos pode ser definido como:

“Sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos”.

A gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos causam impactos socioambientais, tais como degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar e proliferação

de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final (BESEN, 2010).

A norma NBR-ISO 14.004 apresenta as diretrizes gerais para a implantação de um sistema de gerenciamento ambiental nas indústrias. Através da classificação de resíduos definida na norma, é possível que o gerador identifique o potencial risco e encontre alternativas viáveis para a destinação correta de seus resíduos (FARIA, 2007).

3.5 Tratamento e valorização dos resíduos

Os tratamentos são aplicados com a finalidade de valorização do resíduo. Esta vai depender das características do resíduo, e a viabilidade técnica e econômica para a aplicação da tecnologia mais adequada (NASCIMENTO, 2018).

Segundo (BIDONE, 2001) é importante, também, assegurar a aceitação do produto resultante da valorização.

3.5.1 Reciclagem

Segundo o Art 3º da Lei nº 12.305/10 (PNRS), reciclagem é o processo de transformação dos resíduos por meio de uma alteração nas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, tendo como objetivo a transformação desse material em novos insumos ou produtos (BRASIL, 2010). Em outras palavras, é correto dizer que a reciclagem é como pegar um produto que não tem mais serventia e expor o mesmo a um processo de transformação, para gerar um produto igual ou diferente do anterior.

A reciclagem é um tema explorado no Brasil, porém não possui a representatividade que deveria devido às suas vantagens. A aplicação desta diminuiria o uso de fontes naturais para utilizar aquilo que já foi fabricado, diminuindo a produção de novos produtos, dando chance para aqueles que já foram produzidos de voltarem pro mercado novamente depois de processados (NASCIMENTO, 2018). Segundo dados do MMA no ano de 2012, 30% de todo o "lixo" era composto por materiais recicláveis como papel, vidro, plástico e latas (NASCIMENTO, 2018).

Com a crise econômica, foi notório surgimento de novas tecnologias visando uma maior eficiência nos processos produtivos, o mercado para recicláveis foi um que aumentou. Com novas capacidades de reaproveitamento, além de papel, vidro e lata, materiais como Tetra Pack® e PET mostram ser um alvo crescente. O PET apresenta uma vasta aplicação em indústrias, podendo ser alterado para fibras de poliéster utilizado na

produção de diferentes materiais, como roupas, edredons, cerdas de vassouras, entre outros (DEMAJOROVIC, 2007).

De acordo com Nascimento (2018), devemos mostrar que a reciclagem é um processo que vale a pena ser feito e que, além de colaborar com o meio-ambiente, traz benefícios a longo prazo e contínuos para qualquer indústria, reduzindo processos, criando empregabilidade e valorizando resíduos que seriam apenas descartados. Deve-se enfatizar que para isso, é necessário fazer a separação correta desses materiais para que sejam reprocessados de maneira adequada.

3.5.2 Compostagem

Considerando que os resíduos orgânicos representam sozinhos metade dos resíduos sólidos gerados no Brasil de acordo com (MMA, 2017), sua valorização pode ser realizada de várias formas, uma delas é a compostagem. Seguindo a resolução do CONAMA Nº 481/2017 que estabelece critérios e procedimentos para o processo de compostagem, temos sua seguinte definição:

“III - compostagem: processo de decomposição biológica controlada dos resíduos orgânicos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições aeróbias e termofílicas, resultando em material estabilizado, com propriedades e características completamente diferentes daqueles que lhe deram origem”.

Existe um estudo realizado pelo Ministério do Meio Ambiente em 2017 afirmando que o Brasil produz cerca de 800 mil toneladas de resíduos orgânicos anualmente e apenas 2% é destinado para compostagem, um volume muito baixo considerando seu potencial de valorização (NASCIMENTO, 2018).

Segundo Santos (2010), além do reaproveitamento da matéria orgânica, a compostagem apresenta como vantagens a economia de espaço do aterro; a contribuição para reciclagem de nutrientes no solo e para eliminação de patógenos. Como desvantagens, pode-se citar a produção de odor e atração de insetos e roedores (MAZZER, 2004).

3.5.3 Incineração

Com o intuito de se ter padrões, foi criada a NBR 11.175/1990 que indica quais são os padrões a serem seguidos para Incineração de resíduos sólidos perigosos,

sendo essa prática utilizada para o tratamento de materiais que não possuem características para reciclagem (NASCIMENTO, 2018).

A incineração é um tratamento que realiza a combustão do resíduo. Tem como vantagem o elemento de reduzir o volume de lixo; neutraliza a ação bacteriana, tornando-o menos tóxico; possibilita que a energia calorífica proveniente da combustão seja aproveitada (FARIA, 2007). Porém esta técnica também apresenta algumas desvantagens. Uma das mais graves, é a produção de diversos gases durante a queima do material, este processo necessita de altos investimentos, como a implementação de filtros para o controlar a poluição atmosférica provocada por esses gases (SANTOS, 2010).

3.6 Disposição final dos resíduos

Segundo Bidone (2001), a disposição final dos resíduos deve ocorrer quando não há mais possibilidades de reaproveitamento destes, porém deve ocorrer de forma controlada e respeitando o plano ambiental.

Em 2010 foi inserida a lei 12.305 (PNRS) que indica os procedimentos de descarte final de resíduos e como realizar sua gestão, ela determina que os resíduos devem ter uma destinação final ambientalmente adequada, isso determinou o fechamento dos espaços de disposição ilegal de resíduos conhecidos como lixões. Esgotadas as alternativas de reaproveitamento dos resíduos informadas na PNRS, os rejeitos devem ser encaminhados para aterros sanitários (NASCIMENTO, 2018).

3.6.1 Aterro Sanitário

Segundo a (ABNT, 1992) Aterro Sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia, para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário (ABNT, 1992).

Nesta técnica, é feita a impermeabilização do terreno, para não contaminar o solo e o lençol freático, além da drenagem dos líquidos percolados e dos gases (NASCIMENTO, 2018).

De acordo com dados divulgados pelo IBGE (2008) através da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), 99,96% dos municípios brasileiros têm serviços de gestão de Resíduos Sólidos, mas apenas 27,68% destes municípios dispõem seus resíduos em aterros sanitários.

Os dados acima são preocupantes, pois o restante dos municípios que não possuem aterro sanitário, realiza o descarte inadequado de seus rejeitos em lixões, causando assim danos ao meio e ameaça de forma indireta e direta a população que vive próximo desses locais de descarte irregular, apresentando um grande risco a saúde pública.

Os aterros sanitários possuem como vantagens, o fato de minimizar os impactos ambientais e de ser uma forma de disposição economicamente viável. Como desvantagens, pode-se citar a curta vida útil e necessidade de áreas com grandes extensões para a implantação dele (MAZZER, 2004).

Embora seja a destinação mais adequada para os resíduos urbanos, excluindo o resíduo hospitalar, radioativo e industrial perigoso, o aterro sanitário não é a melhor opção quando se fala da gestão de resíduos. Tendo como principal objetivo a redução de resíduos enviados para o aterro. Algo que deve ser incentivado é o consumo consciente (NASCIMENTO, 2018).

A redução dos resíduos sólidos depende da mudança de padrões de produção e consumo da sociedade e pode ser obtida pelo controle do desperdício, pelo reuso de produtos e pela reciclagem (RIBEIRO, 2007).

Para se alcançar a redução de RSU podem ser adotadas algumas medidas, tais como o menor uso de embalagens, a produção de bens materiais mais duráveis, ou com peças facilmente substituíveis, e o aumento da reciclagem e da compostagem (DE SOUZA, 2013).

3.7 Resíduos Sólidos no mundo

De acordo com Reynol (2008), mais da metade da produção mundial de lixo urbano pertence aos cidadãos dos países desenvolvidos.

A cada ano, 2,5 bilhões de fraldas são descartadas pelos britânicos, 30 milhões de câmeras fotográficas descartáveis vão para os lixos japoneses e 183 milhões de lâminas

de barbear, 350 milhões de latas de spray e 2,7 bilhões de pilhas e baterias são destinadas aos lixões norte-americanos (OLIVEIRA, 2011).

Esses números, revelam que a quantidade de lixo produzida está diretamente associada ao grau de desenvolvimento econômico de um país. Quanto mais rica é uma nação, mais lixo ela produz (OLIVEIRA, 2011).

Os países centrais possuem estratégias, para melhor gestão de resíduos sólidos urbanos, baseadas em sistema hierárquico de etapas que seguem a seguinte ordem: minimização, reutilização, reciclagem, recuperação de energia da incineração e disposição final em aterros sanitários (DE ANDRADE, 2011).

Esses países adotam sistemas dessa complexidade devido a um conjunto de fatores, adquiridos ao longo do tempo: boas condições de vida da população, longo período de investimentos em infraestrutura urbana, boa disposição da população no sentido de colaborar com a gestão de resíduos sólidos urbanos e com a proteção ambiental, elevado nível de instrução (BRUCE, 1994).

Nesse sentido, observa-se que, referente à coleta dos resíduos sólidos urbanos, países que são grandes geradores como: EUA e os países da União Européia, realizam a coleta de grande parte dos resíduos em seus territórios (OLIVEIRA, 2011).

Percebem-se na gestão de resíduos sólidos urbanos nos países centrais, duas características marcantes em todos eles: a primeira é representada pelas várias alternativas de tratamento que os resíduos sofrem antes de chegarem aos aterros sanitários. Compostagem, reciclagem e incineração são apenas alguns exemplos do que esses países vêm utilizando a fim de diminuir os impactos negativos decorrentes dos resíduos sólidos, além de otimizarem o tempo de vida dos respectivos aterros sanitários (DE ANDRADE, 2011).

Outra característica importante associada à gestão dos RSU nos países centrais, é o elevado custo para que o sistema de gestão de resíduos opere adequadamente. Esse sistema é oneroso, tanto na implementação e execução dos métodos de manejo de resíduos, como também para atender a demanda por capacitação técnica, formar políticas de educação para a sociedade e subsidiar produtos reciclados. Porém, a gestão de resíduos não ficaria comprometida nesses países devido, principalmente, à grande quantidade de recursos investidos nesse setor (OLIVEIRA, 2011).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho consistiu num estudo bibliográfico realizado por meio de técnicas bibliométricas. Objetivando-se a pesquisa de dados relevantes sobre os resíduos sólidos, a estratégia escolhida foi de se utilizar a ferramenta bibliometrix a fim de se obter um número grande de trabalhos com diversidade de escrita e locais distintos.

As estatísticas elaboradas mediram a contribuição do conhecimento científico, proveniente das publicações em suas respectivas áreas, e trouxeram conhecimento acerca da evolução dos estudos sobre os diversos campos e áreas dentro da temática de resíduos.

A escolha do objeto de estudo foi baseada em alguns fatores, como: i) os assuntos sobre resíduos sólidos ainda são pouco abordados no país, ii) como esse mesmo tema é avançado em outros países considerados de “primeiro mundo”.

4.1 Levantamento e coleta de dados

O levantamento de dados para análise foi feito com o auxílio do Bibliometrix que segundo (ARIA E CUCCURULLO, 2017) pode ser caracterizado como um conjunto de ferramentas para processamento preciso de dados de publicação, como conversão de arquivos, extração de termos, duplicação de correspondência e mesclagem, análise descritiva, construção de matriz e normalização de similaridade para análise de redes.

As duas ferramentas Software R e RStudio utilizadas no trabalho, fazem uso da linguagem de programação para elaborar o material que foi analisado por meio de escopo para visualizar os dados computados. O RStudio é um programa que auxilia na tradução dos códigos do software R, fazendo com que o software R fique mais acessível para se trabalhar as estatísticas.

A plataforma utilizada como fonte para obtenção do material foi a Web of Science, aplicando alguns parâmetros de filtro para direcionar melhor a pesquisa. As palavras utilizadas como filtro foram: urban solid waste (resíduos sólidos urbanos), disposal methods (métodos de descarte) e disposal policies (políticas de descarte).

A coleta das referências foi feita a partir do banco de dado do Web of Science e foi possível gerar as seguintes métricas: quantidade de artigos pesquisados, quantidade de autores pesquisados, autores mais impactantes (Índice-H), palavras-chave mais relevantes, produção científica anual sobre o tema, países mais engajados, entre outros.

Essa afirmativa se relaciona com a proposta definida e com o objetivo. Indicando a frequência das ocorrências temáticas ligadas à Resíduos Sólidos, nos periódicos extraídos da base Web of Science.

O Índice H(H-Index) segundo Assis (2019), é uma proposta para quantificar a produtividade e o impacto de cientistas baseando-se nos seus artigos mais citados. Em palavras, o índice h é o número de artigos com citações maiores ou iguais a esse número. O exemplo a seguir certamente ajuda a ilustrar o conceito: um pesquisador com $h = 5$ tem 5 artigos que receberam 5 ou mais citações.

Os dados foram baixados na plataforma citada acima e foram tratados, como será descrito a seguir.

4.2 Tratamento de dados

Assim que o Studio R é aberto, o programa já está escrito na interface dele. Para o programa rodar, digitou-se o seguinte elemento: `biblioshiny()` e em seguida abriu-se automaticamente uma guia no navegador principal.

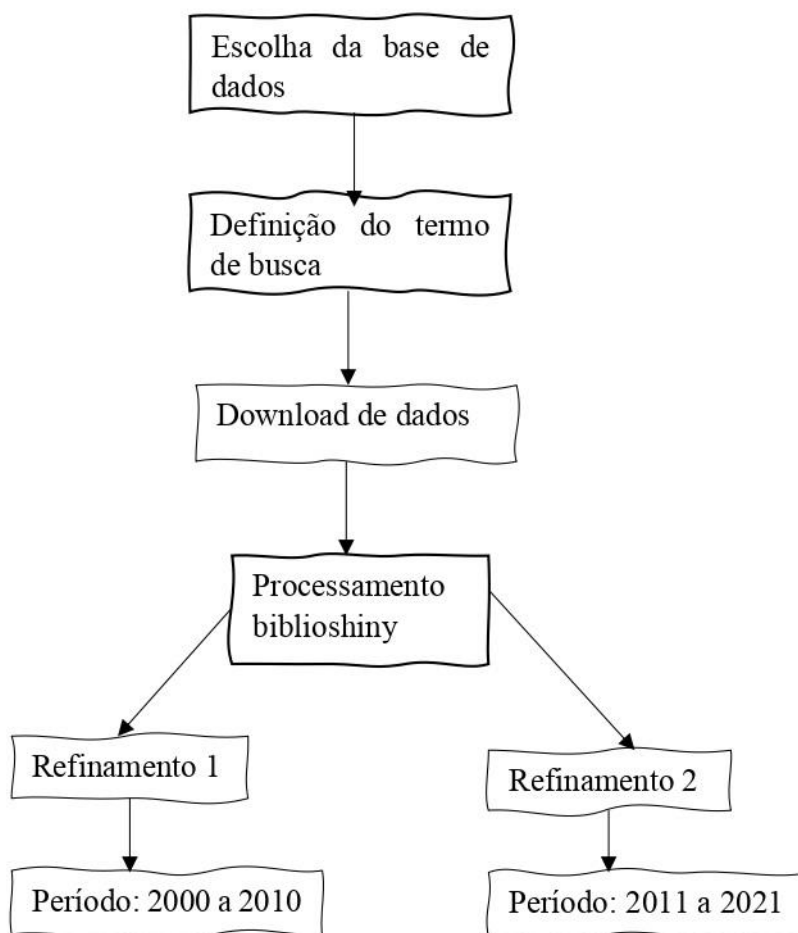
O `biblioshiny` é um aplicativo que fornece uma interface na web para o `bibliometrix`, é nesse aplicativo que os dados baixados foram importados e ocorreu uma conversão de dados, mostrando gráficos, tabelas, planilhas e outros.

Dois refinamentos que foram cruciais para selecionar os dados, foi a separação por períodos. O primeiro período foi estipulado de 2000 a 2010 e o segundo foi de 2011 a 2021.

Após a obtenção desses dados eles foram selecionados de acordo com que o estudo solicita, de modo que informações desnecessárias não fossem usadas. Os dados fornecidos foram meticulosamente analisados, para trazer uma interpretação corretas do que foi obtido, considerando o conteúdo desses dados.

Algumas informações obtidas foram transcritas para tabelas em português. O `biblioshiny` fornece os elementos em inglês, eles foram traduzidos para o idioma padrão do país. Porém apenas se traduziu os elementos que viam em formato de tabela, enquanto as imagens ficaram da forma que foram baixadas. No package “`bibliometrix`”, está disposto todas as nomenclaturas e siglas necessárias para a compressão dos dados

Figura 4. Esquema representativo para obtenção e filtro dos dados para os resultados.



Fonte: Adaptação (DEUS, 2015).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise bibliométrica foram encontrados 937 artigos relacionados as palavras chaves urban solid waste (resíduos sólidos urbanos), disposal methods (métodos de descarte) e disposal policies (políticas de descarte) inseridas na plataforma do Web of Science. Desse total aplicou-se os filtros, que foram nomeados de refinamento. O refinamento 1 foi o período de 2000 a 2010, o refinamento 2 foi o período de 2011 a 2021.

No refinamento 1 foram encontrados 171 documentos, sendo 141 artigos e 30 outros tipos de trabalho que abordavam sobre resíduos sólidos, como: TCC's, Monografias etc. No refinamento 2 foram encontrados 611 documentos, sendo 600 artigos e 11 outros tipos de trabalho.

Observa-se outros dados dos Refinamentos 1 e 2 na Tabela 1, como valor de fonte que equivale aos periódicos, uma média de autores por trabalho, a quantidade de palavras chaves: ID (geral) e DE (específica do autor), valor de aparições do autor, autores que publicaram sozinhos e com outros autores. Percebe-se algumas alterações, como o crescimento na elaboração de trabalhos e autores que passaram a discorrer sobre o tema. Esse aumento pode ser interpretado de forma que se relacione com o aumento populacional no mundo, e conseqüentemente o aumento da geração de resíduos sólidos. Isso mostra o interesse dos países em abordar a temática para vários campos do cotidiano de modo que ele pudesse ser trabalhado.

Tabela 1. Descrição dos dados nos refinamentos

	REFINAMENTO 1	REFINAMENTO 2
Total de documentos	171	611
Artigos	141	600
Outros tipos de trabalhos	30	11
Período	2000:2010	2011:2021
Fontes (periódicos, livros etc.)	111	349
Palavras-chave plus (ID)	456	1736
Palavra-chave do autor (DE)	634	2283
Média de citação por artigos	25,83	25,83
Autores	555	2263
Aparições do autor	576	2501

Autores de artigo de autoria única	17	31
Autores de artigo com vários autores	538	2232
Artigos de autoria única	17	31
Autores por artigo	3,25	3,7

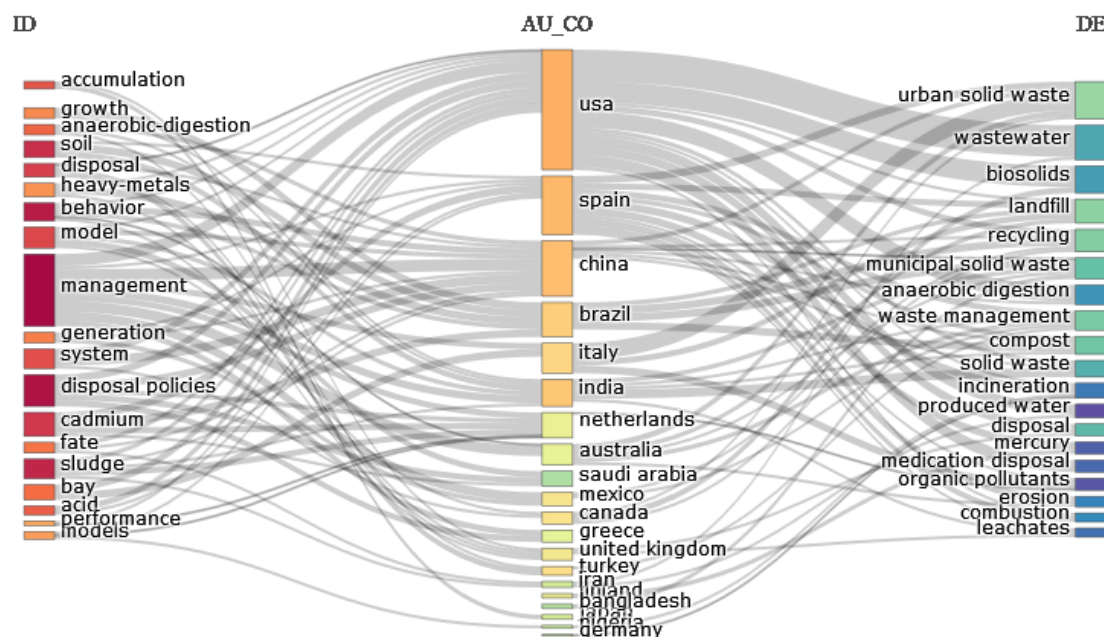
Fonte: Dados da pesquisa, 2021

O próximo elemento adquirido na pesquisa foi uma relação dos países com as palavras ID (geral) e DE (específica do autor), a fim de mostrar as palavras mais usadas nos trabalhos de acordo com seus respectivos países, mostrando quais eram os elementos mais estudados em ambos os refinamentos. As palavras chaves ID são as palavras associadas a base de dados, nessa situação a Web of Science, enquanto as palavras chaves DE são as palavras chaves do autor.

No refinamento 1, percebe-se que os seguintes países: EUA, Espanha, China, Brasil, Itália, Índia, Países baixos, Australia, Arabia Saudita, Mexico, Canadá, Grécia, Reino Unido, Peru, Irã, Bangladesh e Alemanha. As palavras ID que mais foram citadas nos trabalhos dos respectivos países foram: acumulação, crescimento, digestão anaeróbia, solo, eliminação, metais pesados, comportamento, modelo, gestão, geração, sistema, políticas de descarte, cadmio, destino, lodo, baia, ácido e desempenho.

Enquanto as palavras DE que mais foram citadas nos trabalhos dos países citados acima foram: resíduos sólidos urbanos, águas residuais, biosólidos, aterro sanitário, reciclagem, resíduos sólidos municipais, digestão anaeróbia, gestão de resíduos, adubo, resíduos sólidos, incineração, água produzida, eliminação, mercúrio, eliminação de medicamentos, poluentes orgânicos, erosão, combustão e lixiviado. Os dados estão expostos na Figura 5.

Figura 5. Relação dos países com as palavras-chaves no refinamento 1.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

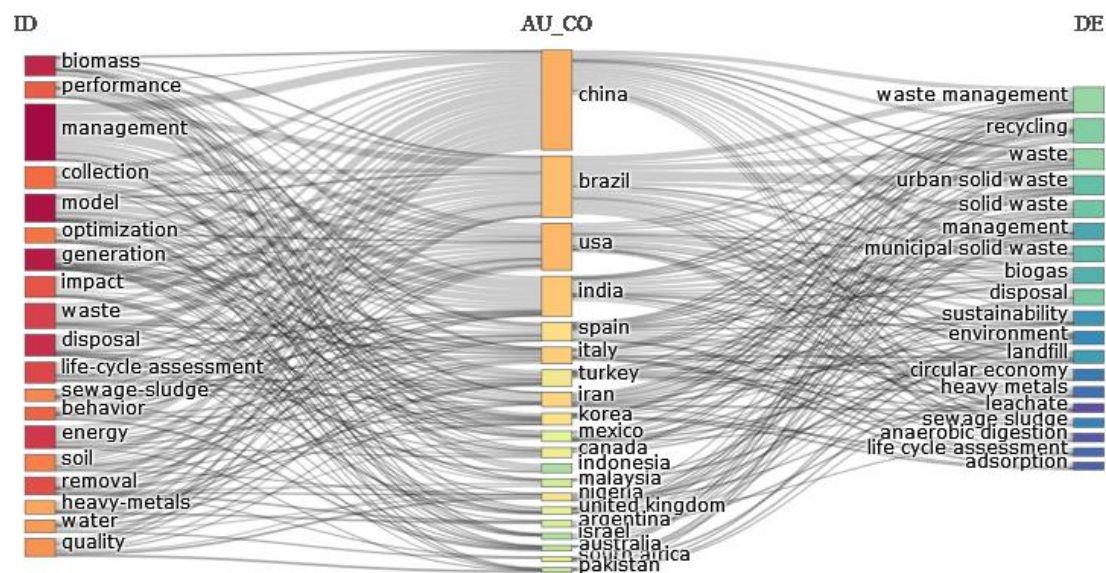
No refinamento 2, nota-se que os seguintes países: China, Brasil, EUA, Índia, Espanha, Itália, Peru, Irã, Coreia do Sul, México, Canadá, Indonésia, Malásia, Nigéria, Reino Unido, Argentina, Israel, Austrália, África do Sul e Paquistão.

As palavras ID que mais foram citadas nos trabalhos dos países citados no parágrafo anterior foram: biomassa, desempenho, gestão, coleção, model, opção, geração, impacto, resíduos, eliminação, avaliação do ciclo de vida, lama de depuração, comportamento, energia, solo, remoção, metais pesados, água e qualidade.

As palavras DE que mais foram citadas nos trabalhos dos respectivos países foram: gestão de resíduos, reciclagem, resíduos, resíduos sólidos urbanos, resíduos sólidos, gestão, resíduos sólidos municipais, biogás, eliminação, sustentabilidade, ambiente, aterro sanitário, economia circular, metais pesados, lixiviado, lama de depuração, digestão anaeróbica, avaliação do ciclo de vida e adsorção. Os dados estão expostos na Figura 6.

Os países que mais abordaram as palavras mostradas na Figura 5 nos anos de 2000 a 2010 foram EUA, Espanha, China e Brasil.

Figura 6. Relação dos países com as palavras-chaves no refinamento 2



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Os que mais abordaram nos anos de 2011 a 2021 foram China, Brasil, EUA e Índia.

A Espanha aparece em segundo lugar no Refinamento 1 em produção de trabalho. O que está conectado com a crise econômica que ocorreu no país, e as alternativas que o país buscou para tentar sua recuperação. Realizando assim, investimento em maneiras de tratar seus resíduos de forma que isso trouxesse um retorno financeiro para o país. Os métodos mais usados era a reciclagem e o aterro sanitário.

Em 2005 a China tinha 1,304 bilhão de habitantes e gerou no mesmo ano 300 milhões de toneladas de resíduos sólidos. Enquanto os EUA em 2005 tinham 295,5 milhões de habitantes e gerou 238 milhões de toneladas de resíduos sólidos. O Brasil no ano de 2008 tinha 192 milhões de habitantes e gerou 52,9 milhões de toneladas (OLIVEIRA, 2011). Esses dados demonstram o motivo da China e EUA estarem bem na frente na publicação de trabalhos, com o acréscimo que estes países já vinham aplicando métodos como a reciclagem e implementação de aterros sanitários. Pode-se ver também que a China estava bem mais aplicada nesse assunto, analisando o valor de geração dela com o EUA.

Os dados de Oliveira (2011), mostram que a China gerou mais que o EUA, porém sua população era significativamente maior, enquanto o EUA gerou quase o mesmo valor de sua população, mostrando que eles ainda estavam vendo meios de induzir a população a colaborar na prática de reduzir o consumo de produtos que geravam resíduos.

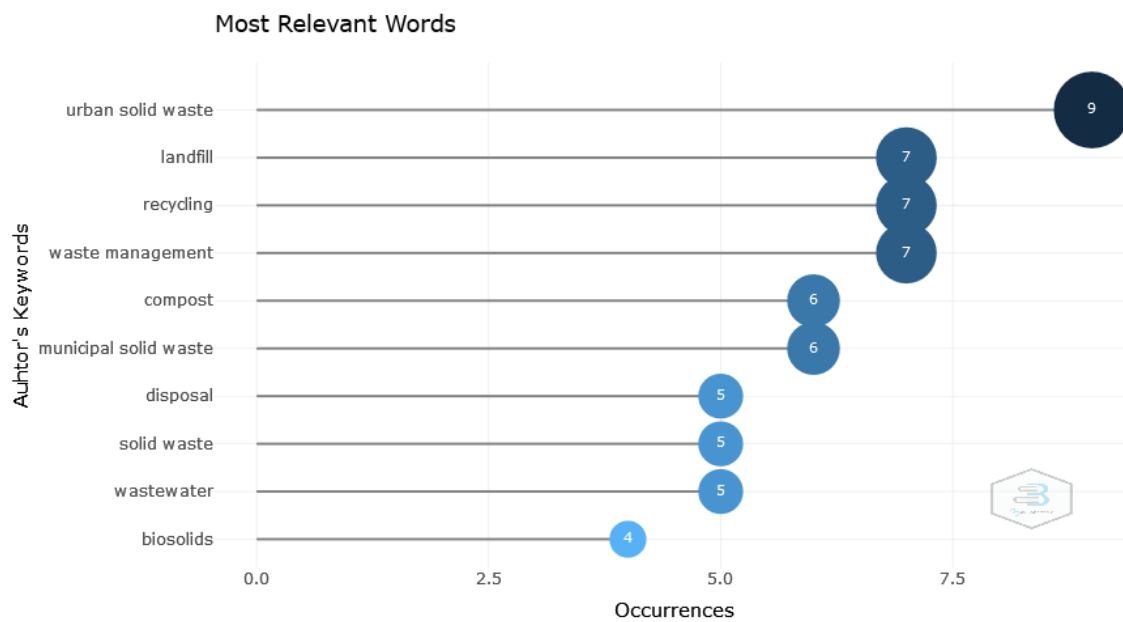
O Brasil ainda gerava pouco resíduo no ano 2008 em comparação a China e EUA, a solução ideal era aproveitar que o país estava com uma baixa geração de resíduos para implementar o método de gestão, para que conforme a população aumentasse e conseqüentemente a geração de resíduos, se teria uma solução para evitar problemas ao meio pelo descarte incorreto desses resíduos. É importante enfatizar que no período do Refinamento 2, a China já havia passado o Japão, ficando em segundo lugar do ranking como a maior economia do mundo.

O Brasil teve muitas publicações sobre a temática no Refinamento 1, possivelmente como consequência de acordos e discussões sobre a temática de sustentabilidade e resíduos sólidos, realizados durante a conferência Rio-92. Comportamentos similares também foram observados por outros países como: Itália e Índia.

Em 2010 o Brasil criou a Lei 12.305 que institui a PNRS, tendo como resultado uma demanda para o tratamento dos resíduos, com o intuito de reduzir o descarte irregular dos resíduos sólidos. A implementação da PNRS trouxe ao Brasil algumas perspectivas de definição de resíduos sólidos, criando metas e objetivos para os municípios cumprirem, com o intuito de acabar com os lixões e outros meios irregulares de destinação. Tal movimento na política de gestão de resíduos foi o suficiente para elevar o Brasil da quarta posição (Refinamento 1) para o segundo lugar (Refinamento 2) em número de trabalhos publicados na temática de resíduos sólidos.

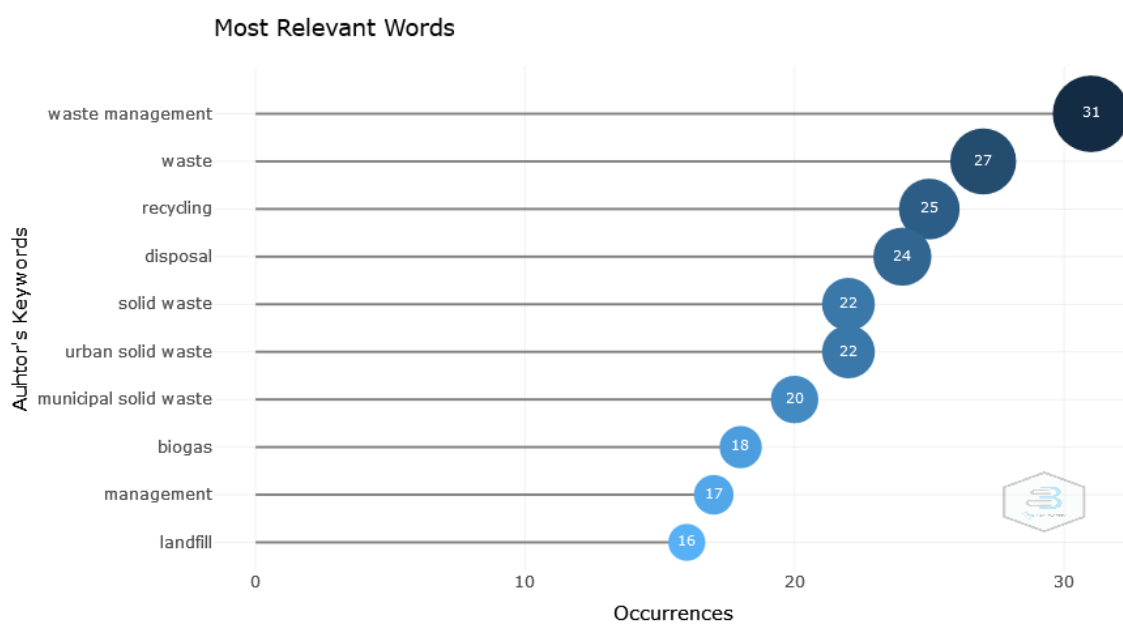
Veremos a seguir na Figura 7 e Figura 8 as palavras mais frequentes nos trabalhos que foram encontrados em ambos os refinamentos.

Figura 7. Palavras mais frequentes no refinamento 1.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Figura 8. Palavras mais frequentes no refinamento 2.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A Figura 7 e a Figura 8 se relacionam com as Figuras 5 e 6, revelando as palavras chaves mais relevantes usadas pelo autor e conseqüentemente uma abordagem sobre as palavras.

No caso na Figura 7, a palavra mais relevante com um total de 9 ocorrências foi resíduos sólidos urbanos, mostrando que é verídico que o assunto associado ao tema estava sendo transmitido e publicado com o objetivo de abordar mais sobre o tema.

Na Figura 8 a mesma situação, a palavra mais relevante foi gestão de resíduos com um total de 31 ocorrências, mostrando que na parte de entender o que são os resíduos, já estava clara e agora queriam estudar a gestão dele, trazendo os meios de tratamento e disposição, e nisso se aplica a reciclagem e o aterro sanitário.

Outro resultado obtido na análise bibliométrica foi a quantidade de citações dos países que abordaram sobre a temática resíduos sólidos e sua destinação e os mesmos estão expostos na Tabela 2 e Tabela 3.

Tabela 2. Países mais citados no refinamento 1.

PAÍSES	TOTAL DE CITAÇÕES
EUA	820
Índia	620
Espanha	444
China	270
Peru	214
Reino unido	198
Países baixos	167
Austrália	132
Japão	132
México	123
Itália	121
Brasil	106

Fonte: Dados da pesquisa, 2021

Tabela 3. Países mais citados no refinamento 2.

PAÍSES	TOTAL DE CITAÇÕES
China	980
EUA	917
Brasil	477
Índia	398
Itália	281
Coreia do sul	254
Espanha	249
Irã	205
Australia	144
Reino unido	144
África do sul	121
Canadá	119

Fonte: Dados da pesquisa, 2021

Esse total de citações é equivalente a quantidade de vezes que os artigos desses respectivos países citaram as palavras chaves escolhidas para realizar a busca no Web of Science. Essas palavras citadas foram: urban solid waste (resíduos sólidos urbanos), disposal methods (métodos de descarte) e disposal policies (políticas de descarte).

Isso mostrou o engajamento promissor do Brasil associado ao tema, tendo em vista que nos primeiros refinamentos ele ficou bem abaixo dos EUA e China, enquanto no segundo refinamento, ele ficou em terceiro lugar.

Tanto o Refinamento 1 (Figura 9) quanto no Refinamento 2 (Figura 10), mostram que a produção científica é altamente concentrada nos países na América do Norte, principalmente os EUA. Enquanto na Ásia é a China. No ranking mundial vemos EUA, China e Brasil como detentores do ranking como os três maiores produtores de conhecimento em gestão de resíduos sólidos do planeta.

O Índice-H foi usado para projetar o impacto dos autores, com o intuito de quantificar a produção científica a partir da citação dos trabalhos, foi calculado a relação entre os números de trabalho publicados e suas citações. Os dados estão expostos na Tabela 4 e Tabela 5.

Tabela 4. Impacto do autor no refinamento 1.

AUTORES	INDICE H
ABAD E	2
ALPHIN RL	2
BALA BK	2
BOCCO G	2
BUENROSTRO O	2
CAIXACH J	2
CECCARINI A	2
DEKKER R	2
DELAUNE RD	2
FUOCO R	2
GAMBRELL RP	2
KUROIWA C	2
MALONE GW	2
POST J	2
RABALAIS NN	2
RIVERA J	2
SHEKDAR AV	2
SUFIAN MA	2
WOODALL DW	2
WROBEL K	2

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Tabela 5. Impacto do autor no refinamento 2.

AUTORES	INDICE H
LI Y	7
APRIWANDI A	4
BARROS RM	4
TAER E	4
AGUSTINO A	3
BILA DM	3
BRUERA E	3
CAMPOS JC	3
CORIGLIANO O	3
DE LA CRUZ M	3
DENG Y	3
FRAGIACOMO P	3
LIU S	3
MONDELLO L	3
REDDY A	3
SINGH A	3
TASLIM R	3
WANG J	3
WANG L	3
WANG Y	3

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na Tabela 4 vemos que o todos possuem um índice igual, enfatizando que todos tiveram um valor similar de citações de seus trabalhos. Enquanto na Tabela 5 ouve algumas oscilações entre 7 e 3, mostrando que Lil Y teve o maior número de citações em comparação aos outros.

As Tabelas 6 e 7 mostram a produção de artigos com a temática ano após ano nos seus respectivos refinamentos.

Tabela 6. Produção anual no refinamento 1.

ANO	DOCUMENTOS
2000	10
2001	15
2002	4
2003	10
2004	10
2005	12
2006	14

2007	20
2008	19
2009	30
2010	27
TOTAL	171

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Tabela 7. Produção anual no refinamento 2.

ANO	DOCUMENTOS
2011	24
2012	26
2013	35
2014	35
2015	39
2016	50
2017	66
2018	61
2019	76
2020	112
2021	87
TOTAL	611

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na Tabela 6, percebe-se que há um valor mais ou menos similar nos dois primeiros anos, depois ocorre uma decaída e em seguida começa a subir novamente, mostrando um valor significativo no ano de 2009.

Na Tabela 7, vemos que já começa com um valor considerado relevante e ocorre um crescimento anualmente, porém é notável que no ano de 2020 houve um aumento ainda maior de trabalhos e isso ocorreu devido a pandemia, onde as pessoas se encontravam em casa e conseqüentemente houve um aumento na geração de resíduos sólidos domésticos.

Segundo a (AGÊNCIA BRASIL, 2021) as mudanças de hábito durante a pandemia também mudaram o perfil dos resíduos urbanos, com um aumento médio de 25% na quantidade de materiais recicláveis coletados. Isso está ligado ao aumento das compras pela internet, que necessitam de mais embalagens para o envio dos produtos.

Ao decorrer do trabalho nota-se que os países mais destacados na temática resíduos sólidos foram China e EUA, o Brasil também teve sua parcela de presença no estudo. Nos trabalhos dos EUA e China, era abordado sobre métodos inovadores associados aos resíduos. Falavam de como a gestão é uma ferramenta que traz um retorno excelente, e de como sua sociedade colabora para que ela continue sendo aplicada. Nos trabalhos do Brasil eram abordados sobre: a falta de gestão de resíduos sólidos, tratava da reciclagem, reutilização e outros métodos como pilar para se ter um bom gerenciamento e a falta de interesse de poder público no assunto. A diferença entre eles é simples, China e EUA possuem um sistema gestão bastante desenvolvido, que se adequa às suas especificidades e características. Tornando assim, as coisas mais fáceis para o surgimento de novos estudos associados ao tema. Enquanto o Brasil caminha para fechar os lixões e implementar os aterros sanitários, os outros usam seus recursos, para estudar e adotar novos meios de usar os resíduos para ter retorno financeiro.

China e EUA também inserem a população no sistema de gestão, afinal eles são essenciais para que o processo possa funcionar. Os países fazem o uso da educação ambiental para instruir os indivíduos.

Na China, existe um sistema de pontos para a população que adere a coleta seletiva. A pessoa separa os resíduos na sua residência, os materiais de reciclagem são levados pelo carro de coleta, enquanto os orgânicos devem levados pelo próprio indivíduo. No local esse resíduo orgânico é pesado, e de acordo com o peso é devolvido um total x de pontos, que podem servir para ter descontos nos supermercados.

O EUA criou leis para aplicações de multas para frear a poluição, essa atitude ajudou a fechar 19 mil lixões em um período de 15 anos e isso funcionou muito bem. O atual cenário dos Estados Unidos mostra que a sociedade está disposta adotar práticas como a reciclagem e a redução na geração de resíduos.

Outra frente que o EUA explora bastante, é a reciclagem dos orgânicos por meio da compostagem. Esse processo auxilia no cultivo de frutas e vegetais livres de agrotóxicos.

6 CONCLUSÃO

O Brasil gera muito resíduo sólido, em média 79 milhões de toneladas por ano. Estes são mandados em maioria para aterros controlados, que são basicamente lixões cobertos de terra. Esses materiais são dispostos nesses lugares diariamente.

O modelo básico de gestão de resíduos é simples, os materiais que podem ser reaproveitados devem ir para a reciclagem, o material orgânico deve ser mandado para a compostagem e os rejeitos devem ser mandados para o aterro sanitário.

Contudo, esse modelo não é aplicado no país, e isso se dá pela falta de interesse do poder público em elaborar meios viáveis para aplicar os elementos essenciais, como a colaboração da população.

Para que a gestão funcione, é necessário que o poder público dê o primeiro passo, elaborando leis mais firmes e métodos de trocas para incentivar a população a aderir a separação de resíduos em suas residências. É importante também ficar de olho nas indústrias, pois elas são grandes geradoras de resíduos também, logo, ela deve ter um cuidado redobrado com seus resíduos, afinal estes podem ter elementos contaminantes.

Nesse sentido, ainda se faz necessário evoluir no que diz respeito à redução, reutilização e reciclagem dos RSU, respeitando as características de cada região, e incentivando o consumidor individual nesse processo.

É nítido que não podemos pegar um método que dar muito certo na China ou EUA, e aplicá-lo aqui. Devem ser feitos estudos e pesquisas para verificar a viabilidades de alguns métodos para as várias regiões do Brasil. E após isso, deve ser feita sua implementação. Mas para que ocorra o estudo e posteriormente a implementação, se faz necessário investimentos e a colaboração de todos, afinal um sistema seja ele qual for, não se move sozinho.

E para que essa percepção ocorresse, o software R, o RStudio e a ferramenta Bibliometrix, foram essenciais. Fornecendo os dados para a análise de uma forma bem didática e dinâmica.

REFERÊNCIAS

ANDREOLI, Cleverson V. et al. Resíduos sólidos: origem, classificação e soluções para destinação final adequada. **Complexidade: Redes e Conexões do Ser Sustentável**. 1ªed, 2014. NUNES, Rodrigo Rodrigues; SILVA, RAP da. Transbordo de resíduos sólidos. **Revista Pensar Engenharia**, v. 3, n. 1, p. 1-18, 2015.

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução história e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006.

ARAÚJO, T. B. **Avaliação de impactos em um lixão inativo no município de Itaporanga – PB**. 2015. 48 f. Trabalho de conclusão de curso (TCC) do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959–975, 2017.

ASSIS, Hudson Gomes de. **Um estudo bibliométrico em contabilidade ambiental**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Curso de Ciências Contábeis, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT *NBR 8419*: Apresentação de projetos de Aterro Sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://www.ipaam.am.gov.br>>. Acesso em: 26 out. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *NBR 10004* – Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT *NBR 10.006*- Procedimento para Obtenção de Extrato Solubilizado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2004 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT *NBR 10.007*- Amostragem de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2004 21p.

BRASIL. Lei Nº 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.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 10 out. 2021.

BESEN, Gina R. et al. Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas. **SALDIVA P. et al. Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles**. São Paulo: Ex Libris, p. 9-104, 2010.

BIDONE, F. A. **Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais: Eliminação e Valorização**, Rio de Janeiro, ABES, 218 p. 2001.

BRINGHENTI, Jacqueline R.; GÜNTHER, Wanda M. Risso. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, p. 421-430, 2011.

BRUCE, J. Urban waste management: past, present and future perspectives. *In*: ISWA (ed.) **International Directory of Solid Waste Management – 1994/5**: The ISWA Yearbook. Londres: James & James Science Publishers, 1995.

CHUEKE, Gabriel Vouga; AMATUCCI, Marcos. **O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum**. Internext, v. 10, n. 2, p. 1-5, 2015.

COIMBRA, Juliana Baptista. Avaliação de impactos na saúde ocasionados pela destinação final de resíduos sólidos: o lixão e a unidade de triagem e compostagem como cenários de exposição. 2013.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 307 de 05 de julho de 2002. **Estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos de construção civil**. Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Brasília, 17 de julho de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 25 out. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 481 de 2017. **Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 26 out. 2021.

DE ANDRADE, Rafael Medeiros; FERREIRA, João Alberto. A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **Rede-Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 6, n. 1, 2011.

DEMAJOROVIC, J. **Da Política Tradicional de Tratamento do Lixo à Política de Gestão de Resíduos Sólidos: As Novas Prioridades**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n.3, p. 88-93, 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 10 out. 2021.

DEMAJOROVIC, J.; BESEN, G. R. **Gestão Compartilhada de Resíduos Sólidos: Avanços e Desafios para a Sustentabilidade**. XXXI Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro, RJ, 2007. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/>>. Acesso em: 26 out.2021.

DE SOUSA, Machado; ORSINI, Cláudia. Política Nacional dos Resíduos Sólidos: uma busca pela redução dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). **InterfaceHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 7, n. 3, 2013.

DEUS, Rafael Mattos; BATTISTELLE, Rosane Aparecida Gomes; SILVA, Gustavo Henrique Ribeiro. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, p. 685-698, 2015.

FARIA, A. M. J. B. **A Destinação Final dos Resíduos Sólidos e a Responsabilidade Social das Empresas**. 65 f. Monografia (Especialização) - Curso de Agronegócio,

Departamento de Econômica Rural e Extensão, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br>>. Acesso em: 25 out.2021.

FERREIRA, Ana Gabriela Clipes. Bibliometria na avaliação de periódicos científicos. **DataGramZero-Revista de Ciência da Informação**, v. 11, n. 3, p. 1-9, 2010.

FERREIRA, J. A. **Solid Waste and Nosocomial Waste: An Ethical Discussion**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, n. 11 p. 314-320, 1995. Disponível em: <<http://scielo.br>>. Acesso em: 10 set. 2021.

GODECKE, Marcos Vinicius; NAIME, Roberto Harb; FIGUEIREDO, João Alcione Sganderla. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, v. 8, n. 8, p. 1700-1712, 2012.

GONÇALVES, Morgana Suszek et al. **Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão**. Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online), n. 15, p. 79-84, 2010.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 1503-1510, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008. 2008. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/>> Acesso em: 26 out. 2021.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos avançados**, v. 25, p. 135-158, 2011.

JUNKES, M. B. et al. Procedimentos para aproveitamento de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. **Dissertação** (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

LIMA, Cláudio Ricardo Gomes de. **Análise socioambiental da área do lixão do Jangurussu (Fortaleza-CE) e os impactos na comunidade do entorno**. 2013.

MAZZER, C.; CAVALCANTI O. A. **Introdução à Gestão Ambiental de Resíduos**. Infarma. v.16, n.11, p.67-77, 2004. Disponível em: <<http://web-resol.org/>>. Acesso em: 26 out. 2021.

MELLO, Daniel. Geração de resíduos domiciliares e urbanos cresce na pandemia, **Agência Brasil**, São Paulo 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-08/geracao-de-residuos-domiciliares-e-urbanos-cresce-na-pandemia>>. Acesso em 04 nov. 2021.

MENEZES, J. P. C. et al. Correlação entre uso da terra e qualidade da água subterrânea. **Engenharia sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 173-186, abr./jun. 2014.

MERTON, Robert King. The sociology of science: theoretical and empirical investigations. Chicago: University of Chicago Press, 1973.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Gestão de resíduos orgânicos**, 2017. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 26 out. 2021.

NASCIMENTO, Larissa de Almeida. Estudo da gestão de resíduos sólidos em uma rede de supermercados. **Trabalho Projeto de Conclusão de Curso. Universidade de São Paulo**, 2018.

OLIVEIRA, B. O. S. et al. Avaliação dos solos e das águas nas áreas de influência de disposição de resíduos sólidos urbanos de Humaitá, Amazonas. **Engenharia sanitária Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 593-601, jul./set. 2016.

OLIVEIRA, F. L.; DIAS, M. A. S. Situação epidemiológica da dengue, chikungunya e zika no Estado do RN: uma abordagem necessária. **Revista Humano Ser**, Natal- RN, V. 1, N. 1, P. 64-85, jan./dez. 2016.

OLIVEIRA, Leandro Dias de et al. **A geopolítica do desenvolvimento sustentável**= um estudo sobre a Conferência do Rio de Janeiro (Rio-92). 2011.

OLIVEIRA, Valdemir Pereira dos Santos de; ROSA, TDLF; BORGES, Paulo Roberto Santana. Reflexões acerca da geração, coleta e destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil e no mundo. **Anais, VII ENPPEX, Campo Mourão**, 2011.

PACKAGE, “bibliometrix”, 2021. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/bibliometrix/bibliometrix.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

PEREIRA, Angela Rodrigues; TEIXEIRA, Maria Dilma Souza; ALVES, Aigara Miranda. Avaliação dos impactos socioambientais ocasionados pela fumaça do lixão na cidade de Xique-Xique, Bahia, Brasil. **Revista Sertão Sustentável**, v. 2, n. 1, p. 51-60, 2020.

REYNOL, Fábio. Lixo é problema diretamente ligado à riqueza e ao consumismo. **AgSolve Monitoramento Ambiental. Fevereiro de**, 2008.

RIBEIRO, Helena; BESEN, Gina Rizpah. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **InterfacEHS**, v. 2, n. 4, p. 1-18, 2007.

RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. 2010. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Especialização em Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

SANTOS, H. M. M. **Disposição Final dos Resíduos Sólidos em Maringá-PR: Impactos e Soluções**. 2010. 35 f. Monografia (Especialização) - Curso de Construção de Obras Públicas, Universidade Federal do Paraná, Maringá, 2010. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br>>. Acesso em: 26 out. 2021.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C. de A.; FERNANDES JÚNIOR, J. L.; CASTRO, M. C.A. de. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Universidade de São Paulo. Escola de

Engenharia de São Carlos. Departamento de Hidráulica e Saneamento São Carlos, São Carlos, 2002.

SILVA, Claudimar da Costa da. Qualidade ambiental e seus impactos na saúde das crianças. 2018.

TCHOBANOGLIOUS, G. & KREITH, F. (2002) *Handbook of solid waste management*. 2. ed. New York: **McGraw Hill**. 833 p.

SIQUEIRA, Mônica Maria; MORAES, Maria Silvia de. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, p. 2115-2122, 2009.

SISINNO, C. L. S. **Destino dos Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais no Estado do Rio de Janeiro: Avaliação da Toxicidade dos Resíduos e suas Implicações para o Ambiente e para a Saúde Humana**. 102 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<https://teses.iciet.fiocruz.br/>>. Acesso em: 10 set. 2021.

Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil, **Nações Unidas Brasil**, 2021. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>> Acesso em: 11 nov. 2021.

WORLDOMETER, 2021. Disponível em:< <https://www.worldometers.info/>> Acesso em 23 nov. 2021.