

Diagnóstico dos resíduos de demolição e construção no Brasil

Diagnosis of demolition and construction waste in Brazil

DOI:10.34117/bjdv7n9-080

Recebimento dos originais: 07/08/2021

Aceitação para publicação: 07/09/2021

Mário Marcos Moreira da Conceição

Mestrando em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rua Itamarati, N° 390 – bairro, São José, Castanhal – PA, Brasil

E-mail: mariomarcosmc.7@gmail.com

Larissa Lopes Barroso

Graduanda em Engenharia Ambiental e sanitária pela Universidade do Estado do Pará

Instituição: Universidade do Estado do Pará

Endereço: Avenida Visconde de Mauá N° 15, JK, Paragominas-Pará

E-mail: larissabarros.amb18@gmail.com

Danilo Puget da Fonseca

Engenharia Civil pela Universidade da Amazônia

Instituição: UNAMA - Universidade da Amazônia

Endereço: Travessa Lomas Valentinas, n1066, apt° 2001, Belém - PA

E-mail: danilopf@outlook.com

Walmecci Ferreira de Freitas Junior

Engenharia Civil pela Universidade da Amazônia

Instituição: UNAMA - Universidade da Amazônia

Endereço: Travessa Enéas Pinheiro n1039, Pedreira, Belém - PA

E-mail: walmeccijunior@gmail.com

Michel Ferreira Abdulmassih

Engenharia Civil pela Faculdade Ideal

Instituição: FACI – Faculdade Ideal

Endereço: Rua Ferreira Cantão, n 221, Belém - PA

E-mail: abdulmassihmichel@gmail.com

Octávio Ferreira Barreto

Engenharia Civil pela Universidade da Amazônia

Instituição: UNAMA - Universidade da Amazônia

Endereço: Condomínio Portal 1 Tv. Santa Maria, 1480 Centro, Ananindeua - PA

E-mail: octaviofbarreto@gmail.com

Higor Ribeiro Borges

Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Universidade Federal do Pará
Endereço: Tv. Castelo Branco N 22, Belém - PA
E-mail: hgoriibeiro@gmail.com

Isabella Muraro Aires

Engenharia Civil pela Universidade da Amazônia
Instituição: UNAMA - Universidade da Amazônia
Endereço: Tv Angustura n° 1631, apto 502, Belém – PA
E-mail: engisabellamaires@gmail.com

Caio César Abreu Carneiro

Engenharia Ambiental e sanitária pela Universidade do Estado do Pará
Instituição: Universidade do Estado do Pará
Endereço: Vila Irmã Consolato, Almirante Barroso, N° 88 – Marco, Belém – PA,
Brasil.
E-mail: caio-cesar91@hotmail.com

Gustavo Antônio de Sousa Nazaré

Engenharia Ambiental e sanitária pela Universidade do Estado do Pará
Instituição: Universidade do Estado do Pará
Endereço: Rua Itamarati, N° 390 – bairro, São José, Castanhal – PA, Brasil
E-mail: gustavoantonio577@gmail.com

Jorge Mateus Menezes de Lima Jacques

Engenharia Civil pela Universidade da Amazônia
Instituição: Universidade da Amazônia – UNAMA
Endereço: Passagem Pires Franco, 36 casa F, Belém - PA
E-mail: mm.engcivil@hotmail.com

Josiane Coutinho Mathews

Engenheira sanitária e ambiental, especialista em análise ambiental
Instituição: Universidade Federal do Pará
Endereço: rodovia Mário covas, 180. Coqueiro, Belém - PA
E-mail: josianecoutinho93@gmail.com

Arinos Benedito Fernandes Menezes

Graduando em Engenharia Ambiental e sanitária pela Universidade do Estado do Pará
Instituição: Universidade do Estado do Pará
Endereço: Tv. We 10, N° 1465, Conjunto Satélite – bairro Coqueiro, Belém – PA, Brasil
E-mail: arinnos@yahoo.com.br

José Alvino Pereira de Lima Júnior

Engenheiro Ambiental e sanitária pela Universidade do Estado do Pará
Instituição: Universidade do Estado do Pará
Endereço: Rua Raimundo Pádua, N° 1084 – Saudade II Belém – PA, Brasil
E-mail: j.alvinojr@gmail.com

Annanda Gabriely Moura de Souza

Graduanda em ciências naturais – Biologia, pela Universidade do Estado do Pará

Instituição: Universidade do Estado do Pará

Endereço: Guimarães Rosa, 246 - Promissão II, Paragominas, PA, Brasil

E-mail: annanda.annandasouza@gmail.com

RESUMO

Os Resíduos de Demolição e Construção - RDC apresentam sérios problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública, devido principalmente ao crescimento urbano desordenada e a falta de locais adequados para disposição final desses materiais o que justifica o objetivo desta pesquisa, que é verificar quais fatores tem influenciado os RDCs no Brasil. O método aplicado foi o dedutivo. Esta pesquisa foi exploratória de natureza aplicada. A coleta dos dados secundários foi efetuada a partir de acesso a plataforma de dados livres do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE. Foi efetuada uma análise quantiquantitativa do crescimento populacional e do índice de RDC coletado entre os anos de 2014 e 2018, para verificar a correlação entre essas variáveis em cada Região do Brasil e verificar quais variáveis influenciam esta problemática. A cinco Regiões do Brasil não apresentaram o crescimento populacional como fator de forte influência na taxa de RDC coletados no quinquênio desta análise, dessa forma outros fatores estão atrelados a esta ação como: Perdas no processamento relacionadas a ineficiência nos métodos de trabalho e mão de obra desqualificada além de perdas nos estoques: associado ao armazenamento inadequado dos materiais, assim como o excesso de estoque. Houve tendência de diminuição de coleta dos RDC nas cinco Regiões brasileiras mesmo com o crescimento populacional constante. Entretanto, a Região Norte apresenta as menores produções *per captas* das cinco regiões brasileira, sendo influenciada pela baixa influencia econômica da construção civil deste período. A variável crescimento populacional não tem influência direta com os RDC coletados nas cinco regiões do país.

Palavras-chave: Crescimento urbano, Disposição Final, Correlação.**ABSTRACT**

Demolition and Construction Waste - DWC present serious aesthetic, environmental and public health problems, mainly due to disorderly urban growth and the lack of adequate sites for the final disposal of these materials, which justifies the objective of this research, which is to verify which factors have influenced the DWCs in Brazil. The method applied was deductive. This was an exploratory research of an applied nature. Secondary data was collected by accessing the free data platform of the Panorama of Solid Waste in Brazil published by the Brazilian Association of Public Cleaning and Special Waste Companies - ABRELPE. A quantiquantitative analysis of population growth and the RDC index collected between the years 2014 and 2018 was carried out to verify the correlation between these variables in each Region of Brazil and verify which variables influence this problematic. The five regions of Brazil did not present population growth as a factor of strong influence on the DRC rate collected in the five-year period of this analysis, thus other factors are linked to this action such as: processing losses related to inefficient work methods and unqualified labor and losses in stocks: associated with inadequate storage of materials, as well as excess stock. There was a tendency for the collection of DRC to decrease in the five Brazilian regions even with the constant population growth. However,

the North Region presents the lowest per capita production of the five Brazilian regions, being influenced by the low economic influence of civil construction in this period. The variable population growth has no direct influence with the DRC collected in the five regions of the country.

Keywords: Urban Growth; Final Disposal; Correlation.

1 INTRODUÇÃO

Entre os anos de 2010 e 2019, a geração de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU no Brasil registrou expressivo incremento, onde os dados obtidos indicaram um aumento que variou de 67 milhões para 79 milhões de tonelada por ano, da mesma forma que a geração per capita, que variou de forma crescente de 348 kg/ano para 379 kg/ano. Neste contexto, a quantidade de resíduos coletados cresceu em todas as regiões do país e, em uma década, passou de cerca de 59 milhões de toneladas em 2010 para 72,7 milhões de toneladas e, no mesmo período, a cobertura de coleta passou de 88% para 92%.

Consonante a isto, os Resíduos de Construção e Demolição - RDC coletados pelos municípios também registraram um aumento quantitativo no período analisado, onde os dados obtidos foram crescentes, passando de 33 milhões de toneladas, em 2010, para 44,5 milhões, em 2019. Com isso, a quantidade coletada per capita cresceu de 174,3 kg para 213,5 kg por habitante, por ano (ABRELPE, 2020).

Nos termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, são considerados resíduos de construção civil os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis, os quais são de responsabilidade (ABRELPE, 2014).

O aumento na produção de resíduos sólidos (RS), dentre eles os de construção e demolição sobretudo nos grandes centros urbanos, é resultado das alterações no estilo de vida, modos de produção e consumo da população, em decorrência do desenvolvimento econômico, crescimento demográfico urbano, urbanização desordenada e crescimento do setor da indústria somado a ineficiência da gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU), (Lima e Barros, 2019; Romano e Molinos-Senante, 2020; Vieira et al., 2019; Ito e Colombo, 2019), o que inferem nas condições de saúde da população (Munyai e Nunu, 2020).

Atrelado a isso, o padrão de geração e as características dos resíduos têm experimentado uma modificação substancial (Bessa et al., 2019), e, atualmente, os resíduos sólidos se tornaram uma das questões mais preocupantes, uma vez que o manejo

inadequado ocasiona sérias consequências à saúde da população e a qualidade do meio ambiente (Campos, 2012; Moura et al., 2018).

Neste contexto, a disposição inadequada dos RDC é um problema socioambiental que corrobora principalmente com a degradação do solo, contaminação de corpos d'água e a qualidade da saúde pública (Chierrito-Arruda et al., 2019; Klein et al., 2018). Tais impactos são decorrentes principalmente da ausência de tratamento e da forma indiscriminada e sem controle da produção-descarte desses (Gomes e Pinto, 2015; Michalake et al., 2016; Abreu; Henkes, 2019).

Neste contexto, a complexidade da gestão desses materiais reside na interação e inter-relação de aspectos sociais, culturais, econômicos, políticos, legais, institucionais, técnicas, científicas e ambientais, para fornecer respostas abrangentes que permitam alcançar melhor empenho no desenvolvimento social e ambiental (Rivera e Hernández, 2019; Rosini et al., 2018).

Além disso, a destinação ou disposição final dada aos RS, especialmente em países em desenvolvimento, como no Brasil, efetua-se em maiores proporções de forma inadequada, o que corrobora, em se tratando dos RDC em sérios problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública, devido principalmente aos crescimento urbano desordenada e a falta de locais adequados para disposição final desses materiais o que justifica o objetivo desta pesquisa, que é verificar quais fatores tem influenciado os RDCs no Brasil.

2 METODOLOGIA

O método aplicado foi o dedutivo, pois, de acordo com Gil (2008), parte-se de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis, e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, em virtude de sua lógica, como os impactos ambientais gerados pela disposição inadequada dos RDC.

Esta pesquisa foi exploratória que buscam uma abordagem do fenômeno pelo levantamento de informações que poderão levar o pesquisador a conhecer mais a seu respeito (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Em relação à abordagem, esta pesquisa teve característica quantitativa e qualitativa porque tem-se dados matemáticos para a quantificação e que permitem qualificar as ações quanto à coleta de RDC, ou seja, a aplicação do caráter qualitativo (OLIVEIRA, 2011).

A pesquisa apresenta natureza aplicada (MATIAS-PEREIRA, 2016), pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática. Essa metodologia foi

complementada com o levantamento de dados documentais referente ao tema proposto, em sites de busca aberta (Google Scholar, Ler livros, ISSUU, WebScience).

Esta análise prioriza documentos secundários, que tem por objetivo reunir estudos semelhantes, publicados, avaliando-os criticamente em sua metodologia e reunindo-os numa análise estatística, para posterior seleção das variáveis que irão compor a base de dados do artigo.

A coleta dos dados secundários foi efetuada a partir de acesso a plataforma de dados livres do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE. Foi efetuada uma análise quantiquantitativa do crescimento populacional e do índice de RDC coletado entre os anos de 2014 e 2018, para verificar a correlação entre essas variáveis em cada Região do Brasil.

Na etapa de tratamento dos dados utilizou-se o software Microsoft Excel 2013 criado por Doug Klunder, para auxiliar na organização dos dados. Posteriormente, estes, foram tratados estatisticamente com a aplicação da estatística descritiva para adquirir os dados da frequência absoluta (f_i) e frequência relativa (f_r); a seguir foram analisadas minuciosamente para informações objetivas sobre as variáveis: supressão vegetal, compactação, erosão (Erodibilidade e Erosividade), deslizamento e contaminação do solo. A exposição gráfica e tabular foi efetuada com a utilização do software Origin. 9.0.

Para o cálculo da frequência absoluta e relativa foram utilizadas as Equações 1 e 2:

$$f_i = \frac{n_i}{\sum n} \quad (1)$$

Onde:

$$f_i = i \text{ frequência absoluta}$$

$\sum n$ = somaria das frequências das amostras

Onde:

$$f_r = \frac{f_i}{\sum f_i} \quad (2)$$

Onde:

$f_i = i$ frequência absoluta

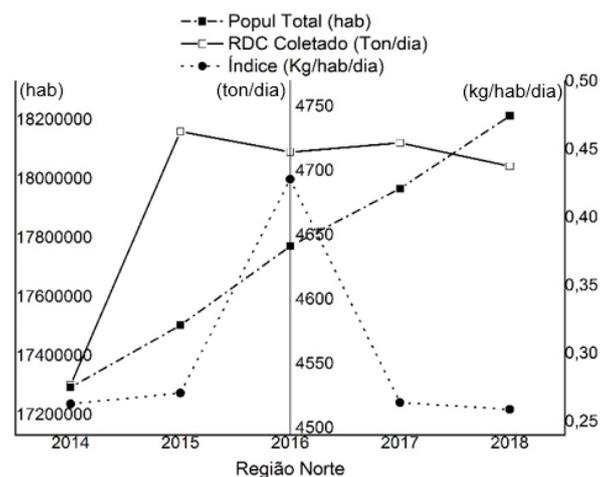
$\sum f_i$ = somaria das frequências absolutas

A metodologia abordada foi avaliativa que implica na obtenção, na apreciação e na junção dos dados que compõem o foco da avaliação, posteriormente somado a uma percepção qualitativa, na qual se realiza a partir da analogia da estrutura do objeto avaliado conforme o parâmetro de qualidade definido para o tema em questão. Tal qualificação atribuída ao mesmo, direcionou-se a adotar uma posição crítico/avaliativa; este posicionamento acarretou uma determinação nova, proeminente e consistente no que se refere a correlação em questão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos indicaram que para a Região norte do Brasil, o crescimento populacional foi equivalente a 5,33% de 2014 para 2015, e, a taxa de RDC coletados neste mesmo período cresceu apenas 3,74%, entretanto, o ano de 2018 que apresentou maior crescimento populacional em relação a 2017 (1,37%) obteve redução de 0,39% de RDC coletados, desta forma não sendo o crescimento populacional o único ou maior fator que corrobora com a taxa de RDC na Região Norte.

Figura 1: relação entre a População Total, Resíduos de Demolição e Construção e o índice *per capto* de RDC na Região Norte.



Fonte: autores 2021.

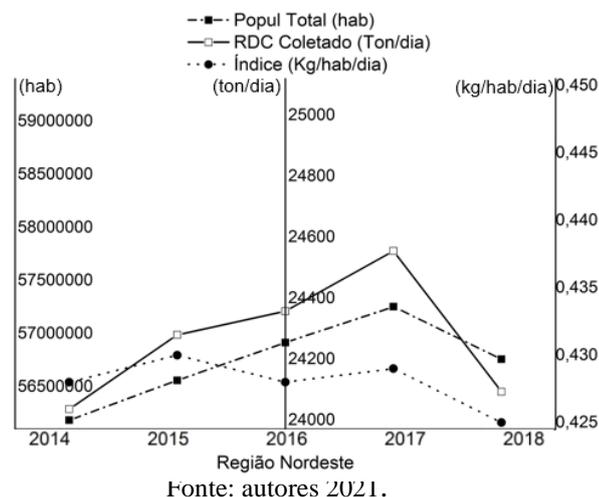
Fatores como as perdas por superprodução e as atividades correlacionadas como redução de serviços devido à indisponibilidade de material ou equipamento e perdas por transportes são fatores que corroboram para o aumento ou diminuição dos RDC.

Pesquisas efetuadas em Manhumirim - MG (Fonseca et al., 2017), em Varzelândia – MG (Queiroz e Vieira, 2018), e estudo de revisão realizado no Brasil (Melo e Duarte, 2018), indicaram que o crescimento populacional e o aumento do descarte inadequado de RS tornam-se um desafio da gestão/gerenciamento dos resíduos dos municípios de países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, especialmente em regiões periféricas das grandes cidades.

Somado a isto, a ineficiência da gestão pública e privada dos RS afetam a qualidade socioambiental (Lima e Barros, 2019; Romano; Molinos-Senante, 2020; Vieira et al., 2019; Ito e Colombo, 2019), entretanto, outros fatores são mais significativos do que o crescimento populacional de acordo com os dados obtidos na Região Norte.

A análise dos dados obtidos indicou que para a Região nordeste do Brasil, houve um crescimento populacional equivalente a 1,02% de 2014 para 2015, e, a taxa de RDC coletados neste mesmo período variou menos de 1%, entretanto, o ano que apresentou maior crescimento RDC coletados (2017) apresentou o segundo menor índice de habitantes, desta forma não sendo o crescimento populacional o único ou o fato unicamente que influencia a taxa de RDC na Região Nordeste.

Figura 2: Figura 1: relação entre a População Total, Resíduos de Demolição e Construção e o índice *per capto* de RDC na Região Nordeste.

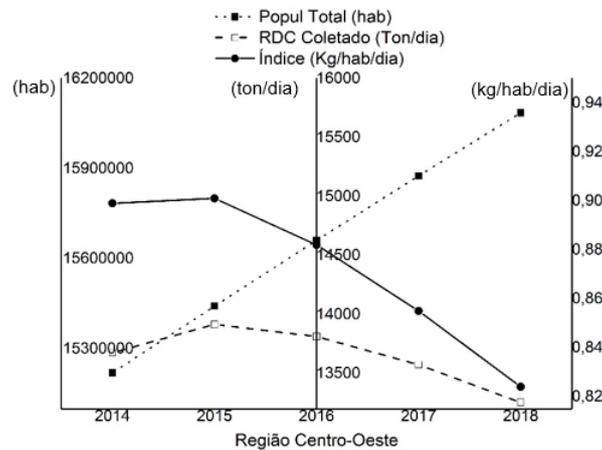


A Região Nordeste também não apresentou o crescimento populacional como fator de forte influência na taxa de RDC coletados no quinquênio desta análise, dessa forma outros fatores estão atrelados a esta ação como: Perdas no processamento relacionadas a ineficiência nos métodos de trabalho e mão de obra desqualificada além de perdas nos estoques: associado ao armazenamento inadequado dos materiais, assim

como o excesso de estoque e perdas no movimento: relacionadas ao deslocamento excessivo durante a execução das atividades são fatores que mais corroboram para esta problemática.

A Região Centro-Oeste do Brasil, apresentou índices crescente para a população que equivaleu a 5,69% de 2014 para 2018, e, a taxa de RDC coletados neste mesmo período foi inversamente proporcional, apresentando maiores índices em 2015 (13.916t) e 2016 (13.813t), sendo assim, de 2015 para 2018 houve um redução de 3,1%, desta forma, os dados obtidos indicam que crescimento populacional não tem influência direta com a taxa de RDC na Região Centro-Oeste, entretanto, estes resultados são apenas com os dados da ABRELPE, sendo necessário outras pesquisa pra verificar estas tendências.

Figura 3: Figura 1: relação entre a População Total, Resíduos de Demolição e Construção e o índice *per capto* de RDC na Região Centro-Oeste.



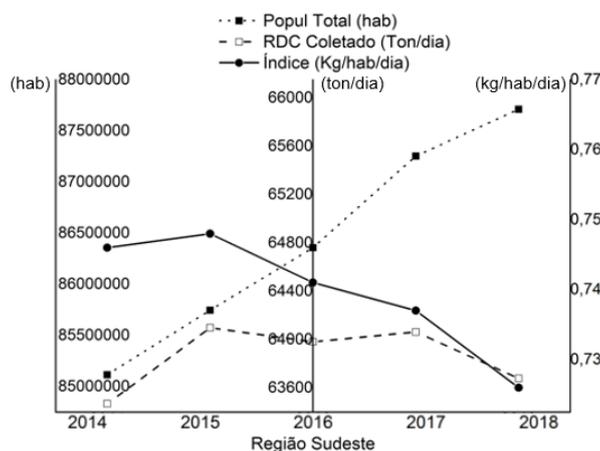
Fonte: autores 2021.

Neste contexto, as perdas por superprodução, estoques, transportes, produtos defeituosos e no processamento, são responsáveis pela geração de resíduos. Além disso, a alta competitividade entre as empresas e a busca incessante em aumentar a velocidade dos métodos de produção e consequentemente aumentar a quantidade de produtos no mercado em si tem caracterizado o modelo empresarial atual, o que fomenta a geração de mais RDC que não é 100% consumida. Esta cultura demonstra insustentável, precível e inadequada para a perpetuação das condições atuais da sociedade uma vez que estimula acentuadamente o consumo de produtos novos em detrimento do descarte ou reutilização dos resíduos gerados (SANTOS; POMPEL, 2014).

Os dados obtidos indicaram que para a Região Sudeste do Brasil, o crescimento populacional foi equivalente a 3,05% de 2014 para 2015, e, a taxa de RDC coletados neste

mesmo período cresceu menos de 1%, entretanto, o ano de 2018 que apresentou maior crescimento populacional deste quinquênio obteve um dos menores índices de RDC coletados, desta forma outros fatores, além do crescimento populacional tem influenciado a produção de RDC.

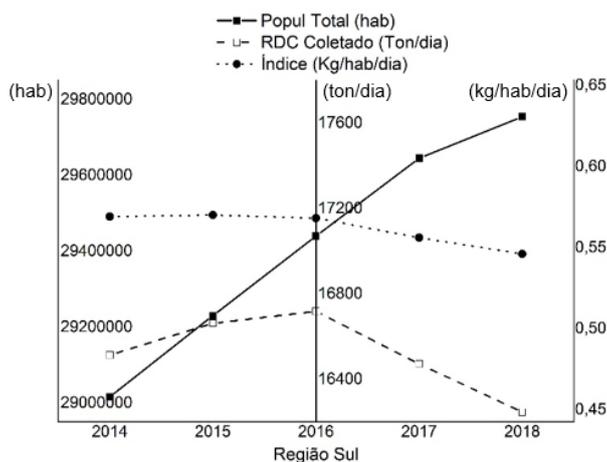
Figura 4: relação entre a População Total, Resíduos de Demolição e Construção e o índice *per capto* de RDC na Região Sudeste.



Fonte: autores 2021.

A Região Sul do Brasil, apresentou índices crescente para a população que equivaleu a 2,54% de 2014 para 2018 (maior índice registrado) e, a taxa de RDC coletados neste mesmo período foi inversamente proporcional a população total, apresentando maiores índices em 2015 (16.662t) e 2016 (16.718t) e menores em 2018 (16.246t), sendo assim, de 2016 para 2018 houve um redução de 2,83%, desta forma os dados obtidos indicam que crescimento populacional não tem influência direta com a taxa de RDC na Região Centro-Oeste, entretanto, sendo imprescindível análises mais aprofundadas desta pesquisa para verificar o maiores fatores que influencia a produção dos RDC.

Figura 5: relação entre a População Total, Resíduos de Demolição e Construção e o índice *per capto* de RDC na Região Sul.



Fonte: autores 2021.

Um dos fatores que pode explicar esses dados é a diminuição dos desperdício nas obras de construção civil que vão desde as etapas de instalação do canteiro, planejamento, transporte, armazenamento inadequado de materiais, imperfeições no próprio material de construção, erros de execução por desqualificação da mão de obra, entre outros, ou seja, as ações voltadas a gestão e a sustentabilidade nas obras que diminui as perdas do processo.

Colombo e Bazzo (2001) afirmam que em um estudo nacional (75 empresas e 85 canteiros) que as perdas (desperdícios) vão de 2,5% a 133%. Esta situação, exige atenção especial, visto que a quantidade total desses resíduos é ainda maior, uma vez que os municípios, via de regra, coletam apenas os resíduos lançados ou abandonados nos logradouros públicos (ABRELPE, 2016).

Dessa forma, para que estas problemáticas sejam mitigadas ou minimizadas, faz-se necessário a implementação do preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei no 12.305, que estabelece diretrizes para um eficiente sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos priorizando a não geração ou redução na fonte de produção dos RS (BRASIL, 2010).

Segundo a Resolução CONAMA Nº. 307/2002, os RDC não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, áreas de “bota-fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. A resolução supracitada define a destinação final dos resíduos de acordo com as classes (Figura 6).

Figura 6: destinação final dos resíduos de acordo com as classes dispostas na Resolução CONAMA N.º. 307/2002.

Classe		Destinação/disposição
A	São resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto.	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas
D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminantes oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas

Fonte: CONAMA, 2002, p.06.

Entretanto, os resíduos coletados ainda continuam em grandes proporções sendo de locais inadequados, observa-se que esses são depositados em passeios públicos, normalmente de forma temporária, mas a disposição final ainda continua sendo em terrenos baldios, localizados nas mais variadas áreas da cidade. Se tratando de recolhimento, verifica-se a baixa atividade de empresas privadas especializadas, na maioria dos municípios, a prefeitura é responsável por recolher e destinar os resíduos gerados pelo setor privado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve tendencia de diminuição de coleta dos RDC nas cinco Regiões brasileiras mesmo com o crescimento populacional constante. Entretanto, a Região Norte apresenta as menores produções per captas das cinco regiões brasileira, sendo influenciada pela baixa influencia econômica da construção civil deste período.

A variável crescimento populacional não tem influencia direta com os RDC coletados nas cinco regiões do país, entretanto, outros fatores são mais significantes como a superprodução, perdas, desperdício, mão de obra desqualificada e carência na gestão.

Desse modo, o RDC representa um grave problema para as cidades brasileiras. Sua gestão deve ser realizada no sentido de evitar que sejam abandonados e se acumulem

em margens de rios, rodovias, terrenos baldios ou outros locais inadequados. Pensando nestes fatores em um contexto Nacional, Regional e Local, faz-se necessário analisar a gestão de resíduos na construção civil com levantamento de dados mais precisos que forneçam uma base para implantação de um plano de reaproveitamento, destinação e disposição final ambientalmente adequada desses materiais.

REFERÊNCIAS

ABRELPE E, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2008-2020). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo. ABRELPE. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>.

ABREU, Carlos Donizetti; HENKES, Jairo Afonso. Uma análise sobre o tratamento de resíduos sólidos urbanos: proposta de sistema alternativo, transformando resíduos sólidos em carvão e energia. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 1015, 4 abr. 2019. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL. <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v8e120191015-1042>.

BESSA, Sofia Araújo Lima; MELLO, Tiago Augusto Gonçalves; LOURENÇO, Karen Katleen. Análise quantitativa e qualitativa dos resíduos de construção e demolição gerados em Belo Horizonte/MG. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [S.L.], v. 11, p. 01-16, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180099>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 136, 17 de julho de 2002. Seção 1, p. 95-96.

Campos, H. K. T. (2012). Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental, Santa Catarina, 17 (2), 171-180.

Chierrito-Arruda, E.; Rosa, A. L.M.; Paccola, E. A.S.; Macuch, R. S.; Grossi-Milani, R. S. (2019). Comportamento pró-ambiental e reciclagem: revisão de literatura e apontamentos para as políticas públicas. *Ambiente & Sociedade*, 21 (1), p.01-18.

COLOMBO, C.R.; BAZZO, W.A. Desperdício na construção civil e a questão habitacional: Um enfoque CTS. *Revista Roteiro, Laçaba*, 2001. Acessado em: 23/05/2021, disponível em: http://www.nepet.ufsc.br/Documentos/Construcao_Civil_com_enfoque_CTS.pdf

FONSECA, Ronald Assis; RODRIGUES, Kleber Ramon; CHARMELO, Leopoldo Concepción Loreto; LORETO, Alessandro Saraiva; VIEIRA, Athos Alves. Avaliação de atividades de risco na usina de tratamento de resíduos sólidos do Município de Manhumirim, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [S.L.], v. 4, n. 7, p. 77-85, 2017.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

Gomes, M. F.; Pinto, W. D. S. (2015). A função socioambiental da propriedade e o desenvolvimento sustentável. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 14 (2), 236-250.

ITO, Marcia Harumi; COLOMBO, Renata. Resíduos volumosos no município de São Paulo: gerenciamento e valorização. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**,

[S.L.], v. 11, p. 1-15, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180117>.

Klein, F. B.; Gonçalves-Dias, S. L. F.; Jayo, M. (2018). Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 10 (1), 140-153. DOI: 10.1590/2175-3369.010.001.

LIMA, Thayse da Silva; BARROS, José Deomar de Souza. Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos através do Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Reposta (PEIR) no Município de Cachoeira dos Índios, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [S.L.], v. 6, n. 14, p. 749-765, 2019.

MATIAS-PEREIRA. J. *Manual de metodologia de pesquisa científica*. São Paulo: Atlas, 4. ed., 2016.

Melo, C. X.; Duarte, S. T. (2018). Análise da compostagem como técnica sustentável no gerenciamento dos resíduos sólidos. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 5 (10), 691-710.

MICHALAKE, Audrey Elis; SILVA, Cristiane Rosa da; SILVA, Frederico Fonseca da. análise dos parâmetros físico-químicos do esgoto tratado de Curitiba (PR) - estação Belém. **Ciência e Natura**, [S.L.], v. 38, n. 3, p. 1560, 28 set. 2016. DOI:10.5902/2179460X22180.

Moura, L. R.; Dias, S. L. F. G.; Junqueira, L. A. P. (2018). Um olhar sobre a saúde do catador de material reciclável: Uma proposta de quadro analítico. *Ambiente & Sociedade*, 21 (1), 1-20.

Munyai. O; Nunu. W. N. (2020). Efeitos na saúde associados à proximidade de pontos de coleta de lixo no município de Beitbridge, Zimbábue. *Wast Management*, 105 (1), 501-510.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica**: manual para a realização de pesquisas em Administração. Goiás: Catalão, 2011.

OSINI, Daniely Neckel; CARDOSO, Débora Cristina Correia; SIMIONI, Flávio José; BECEGATO, Valter Antonio; HENKES, Jairo Afonso. análise da gestão de resíduos sólidos urbanos em municípios na região serrana de Santa Catarina. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S.L.], v. 7, n. 4, p. 26, 12 dez. 2018. DOI: 10.19177/rgsa.v7e4201826-44.

QUEIROZ, Neucy Teixeira; VIEIRA, Eloir Trindade Vasques. Gestão de resíduos sólidos na zona urbana do Município de Varzelândia, Minas Gerais, Brasil: um olhar pela via da gestão municipal e impressões da população. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [S.L.], v. 5, n. 9, p. 141-156, 2018. DOI: 10.21438/rbgas.050909.

PINTO, et al. Resíduos da Construção Civil: matéria prima verde a ser investigada. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1339-1351, feb. 2019.

RIVERA, Neiflor Alvarado; HERNÁNDEZ, Norielbis Carolina Mendoza. Tratamientos aplicados y posible aprovechamiento de los residuos sólidos, barrio la Amistad, Guanare, Estado Portuguesa, Venezuela. **Revista Aidis de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, Desarrollo y Práctica**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 153, 5 abr. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2019.12.1.60854>.

ROMANO, A. G.; MOLINOS-SENANTE. M. (2020). Fatores que afetam a ecoeficiência dos serviços de resíduos municipais nos municípios da Toscana: uma investigação empírica de diferentes modelos de gestão. *Wast Management*, 105 (1), 384-394.

SANTOS, F. R.; POMPEL, R. B. Logística reversa de resíduos da construção civil: uma análise de viabilidade econômica. **R.Tec.FatecAM**. v. 2, n. 1, p. 105-120 mar./set 2014.

VIEIRA, C. R.; Rocha, J. H. A.; LAFAYETTI, K. P. V. (2019). Análise dos fatores de influência e diagnóstico da gestão dos resíduos da construção civil (RCC) nos canteiros de obra da cidade do Recife-PE. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11 (1), 1-13. DOI: [10.1590/2175-3369.011.e20180176](https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180176).