

Geração De Resíduos Sólidos Da Construção Civil: Uma Revisão De Literatura

Felipe Formiga Das Neves
Maria Aparecida Bezerra Oliveira

Resumo

Resíduos sólidos são materiais, substância ou objeto descartado e que seja resultado das atividades humanas na sociedade. Devido à complexidade e heterogeneidade dos resíduos provenientes da construção civil, além do risco de liberação de contaminantes para solos e águas, o descarte desses resíduos requer atenção especial e cumprimento da legislação acerca desse tema. Esse estudo teve como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre a geração de resíduos sólidos na construção civil. Para realização da pesquisa foi realizada uma revisão da literatura, usando palavras chaves: Geração de resíduos sólidos, resíduos da construção civil e classificação de resíduos da construção civil. A pesquisa foi realizada nas bases de dados SCIELO e PLATAFORMA CAPES, tendo como critério de inclusão: artigos publicados de 2015 a agosto de 2020 na língua portuguesa. Artigos não encontrados na íntegra e/ou não disponíveis on-line e revisões de literatura foram excluídos. Após a seleção dos artigos, 5 foram estudados nessa revisão da literatura. Os artigos demonstram que os resíduos de construção civil, são em sua maior parte, do tipo A e B. Nos estudos analisados foi percebido que as construções e demolições não dão a destinação correta aos seus resíduos. Diante dos estudos se demonstra a importância de haver fiscalizações sobre a produção dos resíduos da construção civil, visto que a maior parte deles tem capacidade de ser reciclado ou reutilizado, o que diminuiria o impacto causado pela produção excessiva de resíduos.

Palavras-Chaves: Resíduos sólidos. Geração de resíduo sólidos. Descarte de resíduos da construção civil.

Date of Submission: 07-10-2020

Date of Acceptance: 22-10-2020

I. Introdução

A construção civil é um dos setores mais importantes para o desenvolvimento da economia de um país. No Brasil, no ano de 2019 este setor apresentou um crescimento de 2% no Produto Interno Bruto. (IBGE, 2019). O crescimento deste setor proporciona maiores oportunidades de empregos e geração de renda para a comunidade.

À medida que aumenta a geração de renda há também aumento da geração de resíduos sólidos, acredita-se que cerca de 40% do resíduo produzido em uma cidade é derivado da construção civil, de forma que de acordo com as estimativas até o ano de 2050 irá ser produzidos 27 bilhões de toneladas ao ano de resíduos gerados no mundo, o que gera uma preocupação para a comunidade pois gera um grande impacto no equilíbrio do ecossistema (EVANGELISTA, COSTA e ZANTA, 2010; GUERREIRO et al., 2013; BRASILEIRO e MATOS, 2015).

São conceituados como resíduos sólidos qualquer material, substância ou objeto descartado e que seja resultado das atividades humanas na sociedade. O destino desses resíduos pode ser no estado sólido, semissólido, gases e/ou líquidos que não podem ser lançados na rede pública de esgoto (BRASIL, 2010).

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) a partir da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, conceitua resíduo da construção civil todo aquele resíduo proveniente de: “de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos”. Estes resíduos são comumente chamados de entulho.

Esses resíduos são classificados de acordo com as características visuais ou por sua destinação, sendo do tipo: Classe A – aqueles que são reutilizados ou reciclados como agregados; Classe B- são os resíduos recicláveis para outras destinações; Classe C – aqueles que não tem tecnologias que viabilizem sua reutilização. Classe D – são os resíduos perigosos, que necessitam de cuidados especiais em seu descarte (CONAMA, 2002, 2004)

Independentemente do tipo de resíduo, no Brasil, o depósito a céu aberto está entre os principais meios de destinação, sendo despejados de maneira inadequada e indiscriminada. No entanto, devido à complexidade e heterogeneidade dos resíduos provenientes da construção civil, além do risco de liberação de contaminantes para solos e águas, o descarte desses resíduos requer atenção especial e cumprimento da legislação acerca desse tema (RODRIGUES, 2019)

Reforça-se a necessidade do gerenciamento de resíduos, processo pelo qual estabelece a estratégia correta para a destinação de resíduos, seja ele: reduzir, reutilizar ou reciclar. Esse gerenciamento requer um planejamento adequado para que sejam desenvolvidas ações que façam cumprir as etapas previstas em programas e planos nacionais, tais como a Portaria MMA nº 499 de 18 de dezembro de 2002, a Resolução nº 307 e 572 da CONAMA.

Diante do exposto, esse artigo tem como objetivo: buscar na literatura artigos que discutam a geração de resíduos sólidos na construção civil.

II. Metodologia

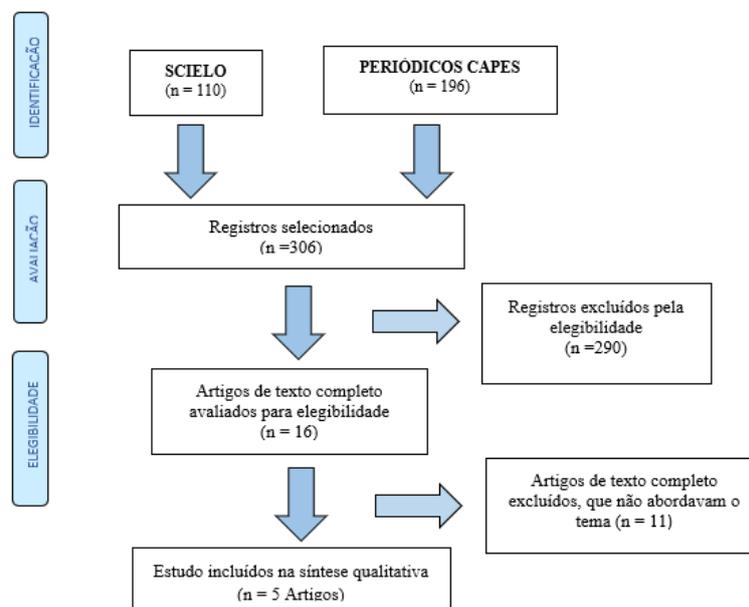
Esse trabalho caracteriza-se como uma revisão da literatura de caráter descritivo, com abordagem qualitativa sobre a geração de resíduos sólidos na construção civil.

Para realização da pesquisa foram utilizadas como bases de dados o Periódico CAPES e o SCIELO. As palavras chaves utilizadas foram: Resíduos sólidos da construção civil. Geração de Resíduos sólidos na construção civil.

Em relação aos aspectos dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos, foram considerados como meio de inclusão os estudos acadêmicos dos últimos cinco anos, referente ao período de 2015 a agosto de 2020, estudos de campo e na língua portuguesa. Em contrapartida, foram consequentemente excluídos os artigos não encontrados na íntegra e/ou não disponíveis *on-line* e revisões de literatura. A análise crítica e a síntese dos resultados foram realizadas de forma descritiva, o que possibilitou a classificação dos estudos por similaridade semântica.

Quando da construção desse estudo, foram pesquisados artigos que se relacionavam com o objetivo da pesquisa. Para isso, ao colocar as palavras-chaves na busca foram encontrados um número de 306 artigos. Ao selecionar a partir dos critérios de inclusão e exclusão ficaram 16 artigos que foram lidos os títulos e resumo e excluídos aqueles que não tratassem do objeto desse estudo, selecionando aqueles que estavam dentro do objetivo do trabalho, o que resultou em 5 artigos que foram selecionados para ser analisado e discutido nessa revisão de literatura. O procedimento de escolha dos artigos foi colocado na figura 1

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos



Dados da pesquisa, 2020.

III. Resultados E Discussões

Os artigos identificados foram submetidos em etapas onde primeiramente foi realizado uma análise do título e do resumo, com vistas a identificar sua adequação com o tema proposto e aos critérios de inclusão e exclusão. Em seguida, foram analisados quanto ao ano de publicação, tipo e objeto de estudo.

Quadro 1 - Análise inicial dos trabalhos selecionados

Nº	Autor e Ano	Título	Metodologia	Objetivo
01	Silva, Santos e Araújo, 2017	Resíduos sólidos da construção civil: caracterização, alternativas de reuso e retorno econômico	Estudo de Caso	Caracterizar os resíduos gerados em uma construção civil de um edifício de alto padrão no município de Rio Verde
02	Carvalho, 2018	Caracterização, classificação e análise qualitativa e quantitativa dos resíduos de construção civil em residências padrão normal em bairros novos da cidade de Campinas (SP)	Estudo Observacional e descritivo	Analisar a geração de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) oriundos de construções de casa de padrão normal
03	Elias, 2019	Geração de resíduos de uma pequena obra em Maringá e uma proposta de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil	Estudo de campo e observacional	evidenciar a quantidade de resíduos gerados, seu manejo e destinação final durante a reforma de uma sala comercial de aproximadamente 42,87m ² em Maringá/PR
04	Sousa e Silva, 2019	Estudo dos Resíduos Gerados na Construção Civil no Município de Goianésia-GO	Estudo de campo, observacional	Este trabalho tem como objetivo avaliar a gestão e o descarte dos resíduos da construção civil esboçando um levantamento dos resíduos gerados no município de Goianésia-GO
05	BESSA, GONCALVES MELLO, e LOURENCO, 2019	Análise quantitativa e qualitativa dos resíduos de construção e demolição gerados em Belo Horizonte/MG	Pesquisa exploratória e documental	Realizar uma análise quantitativa e qualitativa da geração dos RCD em Belo Horizonte com vistas à possibilidade de uso desse resíduo como parte de uma economia circular na cidade que inclua as atividades de construção civil como agente gerador e receptor desse resíduo.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020

O artigo 01 foi um estudo de caso de uma construção de um edifício residencial de alto padrão com um total de 68 apartamentos e 138 vagas de garagem no térreo e mezanino. O estudo realizou o acompanhamento da obra do início ao fim, identificando que nessa construção foi gerado 3.101,1 toneladas de resíduos, sendo que na fase de estrutura e alvenaria junto com revestimento e acabando foram as etapas que mais produziram resíduos sólidos. Quanto ao tipo de resíduo, o de maior índice de geração foi a argamassa, seguida de solo/areia e cerâmicas. Na referida construção foi identificado resíduo da classe A,B,C e D, seguindo as descrições do CONAMA, sendo que os resíduos da classe A foram o que tiveram maior representatividade, sendo 63,5% de todos os resíduos gerados durante a construção.

O artigo 02 foi baseado na observação de obras residenciais, que tem como característica menor produção de resíduos sólidos. Para realização do estudo foram realizadas visitas nos três locais de obra escolhidos. Em cada visita era realizadas observações e feito o preenchimento de um formulário que permitia a coleta dos dados. Foram realizadas vinte e cinco visitas e em cada uma delas preenchido os formulários de observação. Para realização da análise dos resultados foi elaborada uma tabela para cada uma das obras e com descrição dos resíduos sólidos produzidos, baseado em um total de 100% em cada visita. Ao final de todas as visitas foi feita uma análise geral das tabelas e quem se pode perceber que 50% dos resíduos gerados foi composto por cerâmica, madeira e concreto. Em menor quantidade foram percebidos a produção dos resíduos: embalagem de materiais, terra, ferro, escora de madeira, conduítes, tubo PVC, isopor e brita.

O trabalho 03 caracteriza-se como um artigo de conclusão de curso de graduação realizado na cidade de Maringá, Paraná na reforma de uma sala comercial de aproximadamente 42,87m². Para a coleta de dados realizou-se visitas semanais com registros fotográficos e acompanhamento da coleta dos resíduos sólidos em caçambas contratadas por empresas especializadas. O cálculo da quantidade de resíduos produzidos foi feito por cálculo aproximado a partir do tamanho da caçamba. Os resíduos da reforma preencheram duas caçambas ao todo, sendo que a primeira foi nas seis primeiras semanas da obra e a segunda nas cinco semanas restantes. 85% dos resíduos da primeira caçamba constituiu de tijolo e concreto, nesta fase aconteceu a demolição das paredes para a reestruturação do ambiente, o que justifica a maior produção desses resíduos, foi ainda observado nessa caçamba papel, papelão e madeira. Na segunda caçamba 45% do resíduo constituía-se de piso. Além disso havia gesso, metal, madeira, papel, tijolo, concreto. Quanto a classificação dos tipos de resíduos produzidos, na

primeira caçamba 85% deles eram do tipo A e 15% do tipo B, já na segunda, 47% do tipo B, 45% do tipo C e apenas 8% do tipo A. Em nenhuma fase da obra o material dentro das caçambas foram separados para destinação própria.

O estudo 04 foi uma monografia de conclusão de curso de graduação a partir da observação de 9 obras de médio e grande porte na cidade de Goainésia – GO. Foram feitas observações por sete semanas nas obras. Inicialmente foi realizada a caracterização das obras e em seguida passou a etapa de levantamento das classes e volume de RCC gerado e da forma como eram acondicionados os resíduos na obra. A classificação foi feita de acordo com a resolução da CONAMA nº 307 e a NBR 10.004:2004. O volume de RCC gerado foi estimado através das relações geométricas das pilhas depositadas ou pelo volume proporcional ocupado na caçamba estacionária. O estudo foi realizado quando as obras já estavam em estágio mais avançado, momento em que se estava terminando a alvenaria e começando o acabamento. O principal resíduo gerado foi da classe A, sendo os resíduos concreto, cerâmica, telhas, tijolos, argamassa, solos e blocos de concreto. Ao todo foram produzidos 100m³ de resíduos, sendo 66,62% da classe A, 25,53% da classe B, 7,7% da classe C e 0,15% da classe D.

No estudo 05 foi realizado uma análise qualitativa e quantitativa das amostras de resíduos de construção e demolição, a partir dos resíduos da Estação de Reciclagem de Entulhos em Belo Horizonte. Para realizar análise coletou-se no resíduo recém-recebido cinco amostras em recipientes de 18L para caracterização. A partir da análise dos dados percebeu-se que a maior parte dos resíduos são do tipo A (blocos, argamassas, concreto), o que representa 95,5% do total dos resíduos gerados, seguido dos resíduos do tipo B (papel, plástico, vidro e metal).

IV. Conclusões

Diante dos resultados dessa pesquisa, percebe-se que os resíduos do tipo A e B são os mais produzidos nas construções e/ou demolições, independente do porte delas. Esse tipo de resíduo é reutilizável e reciclado, no entanto nas construções observadas não era dado esse destino a eles.

Esses dados demonstram a necessidade da criação e fiscalização de planos de gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil, de forma que seja dado o destino correto para eles e tenha um menor impacto na produção de resíduos das cidades

Referências

- [1]. BESSA, Sofia Araújo Lima; GONÇALVES MELLO, Tiago Augusto; LOURENÇO, Karen Katleen. Análise quantitativa e qualitativa dos resíduos de construção e demolição gerados em Belo Horizonte/MG. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, 2019.
- [2]. BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2002) Resolução CONAMA nº. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 2002. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial.
- [3]. BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, 02 de Agosto de 2010.
- [4]. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. (2004) Resolução CONAMA nº. 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial.
- [5]. BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil (Literature review: reuse of construction and demolition waste in the construction industry). **Cerâmica**, v. 61, p. 178-189, 2015.
- [6]. CARVALHO, Renan. CARACTERIZAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM RESIDÊNCIAS PADRÃO NORMAL EM BAIROS NOVOS DA CIDADE DE CAMPINAS (SP). **Ensaios USF**, v. 2, n. 2, p. 44-59, 2018.
- [7]. DA SILVA, WelighdaChristia; SANTOS, Gilmar Oliveira; DE ARAÚJO, Weliton Eduardo Lima. Resíduos Sólidos de Construção Civil: caracterização, alternativas de reuso e retorno econômico. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 2, p. 286-301, 2017.
- [8]. ELIAS, Izabelle Marques. Geração de resíduos de uma pequena obra em Maringá e uma proposta de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil. 2019.
- [9]. EVANGELISTA, P.P.A.; COSTA, D.B.; ZANTA, V.M. Alternativa Sustentável para destinação de resíduos classe A: avaliação da reciclagem em canteiros
- [10]. F. F. Santos, L. U. D. Tambara Júnior, N. F. Cechin, V. L. Almeida, M. A. B. Sousa, Iberoam. *J. Ind. Eng.* 4, 8 (2012) 1.
- [11]. GUERRERO, LA, et al. Solidwaste management challenges for cities in developing countries. **Waste management**, v. 33, n. 1, p. 220-232, 2013.
- [12]. SOUSA, CAMILA AMARAL SILVA; DA SILVA, EVELYN JOYCE CASTRO. RESÍDUOS GERADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE GOIANÉSIA-GO. 2020.