

RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE FORTALEZA, CEARÁ

Daniel Abreu Bezerra*, Adriano Antunes Monteiro, Karoline Teixeira da Silva, Jorgiane Pires Bezerra, Jéssica Maria Bezerra Leite

* Centro Universitário Farias Brito, danielabreubezerra@gmail.com.

RESUMO

Os resíduos da construção civil e de demolição são problemáticas que sempre estiveram presentes no cenário da Engenharia Civil. Todavia, nas últimas décadas é cada vez mais preocupante a quantidade gerada e sua destinação final que gera muitos impactos negativos ao meio ambiente, posto que não disposições irregulares muitas vezes em áreas preservadas ou em terrenos baldios, logradouros e vias que prejudicam a qualidade de vida e o meio ambiente. Mesmo com a monitoria dos municípios e órgãos competentes é muito recorrente o descarte de resíduos. O objetivo geral da pesquisa é analisar o reaproveitamento de material, a partir do estudo de gestão de resíduos. Para isso, promoveu-se um estudo de caso com dados sobre o descarte inadequado de material e a contaminação. Além disso, analisou-se a sustentabilidade, comparando técnicas utilizadas que acarretam baixo impacto ambiental. A metodologia utilizada é através de estudo bibliográfico, de caráter exploratório, qualitativa e utiliza abordagem documental sobre seus resultados encontrados e processados, trazendo um estudo de caso, a partir do estudo da gestão de resíduos na construção civil da cidade de Fortaleza, Ceará.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de resíduos, construção civil, impactos ambientais, disposição irregular.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a construção civil enfrenta grandes desafios, entre eles resolver os enormes índices de déficit habitacional nos países em desenvolvimento e a preocupação ambiental com o planeta, buscando formas sustentáveis para as construções (ABNT, 1997).

No Brasil são gerados cerca de 45 milhões de toneladas resíduos ao ano, equivalente a 230 a 760 kg/habitante/ano, esses apenas provenientes da construção civil, onde 32% desses resíduos são reaproveitados. Esse valor reflete que os grandes gestores de construtoras e incorporadoras, além da própria população brasileira que ainda não aderiram de maneira significativa ao conceito de sustentabilidade, pois essa taxa de reciclagem é considerada baixa (OLIVEIRA, 2017).

Os Estados Unidos, apesar de ser o maior produtor de resíduos do mundo, cerca de 251 milhões de toneladas de resíduos urbanos em 2012, detém uma taxa de reciclagem e compostagem de 34,5% do total, além de possuir uma das maiores usinas de reciclagem do mundo (USEPA, 2014). Tendo esse contexto como norteador de mudanças, é possível utilizar técnicas que alinhem sustentabilidade, segurança, conforto ao usuário e abundância de materiais, não somente para maximizar o potencial de construção da sociedade do século 21, mas também como compromisso para as gerações futuras?

Assim, a pesquisa é justificada pelo intenso crescimento populacional que gera transformação das paisagens naturais em busca de matéria-prima para suprir demandas da atividade humana, gerando, eventualmente, resíduos. Nesse contexto, a construção civil constitui uma atividade geradora de impactos ambientais.

OBJETIVOS

Neste sentido, o objetivo geral da pesquisa é analisar o reaproveitamento de material, a partir do estudo de gestão de resíduos. Como objetivos específicos, pretende-se apresentar o descarte inadequado de material e a contaminação como fatores preocupantes na construção civil. Além de analisar a sustentabilidade e comparar técnicas utilizadas que acarretam baixo impacto ambiental.

Para tanto, a metodologia utilizada neste artigo é na forma de estudo bibliográfico, de caráter exploratório, qualitativa e utiliza abordagem documental sobre seus resultados encontrados e processados, trazendo um estudo de caso, a partir do estudo da gestão de resíduos na construção civil da cidade de Fortaleza, Ceará.

O presente trabalho é apresentado em 5 seções. A primeira seção aborda a introdução, com uma breve contextualização sobre a temática do artigo, problemática da pesquisa, justificativa da realização do presente trabalho, como também seus objetivos gerais e objetivos específicos.

Na segunda seção são apresentados os processos metodológicos abordados na pesquisa, neste sentido, são descritos as definições e a caracterização da estratégia, assim como os percursos metodológicos seguidos pela questão norteadora do estudo.

A terceira seção é composta pela fundamentação teórica do trabalho, onde são apresentados os assuntos teóricos necessários para o embasamento dos estudos para a análise da gestão de resíduos na construção civil, sustentabilidade e impactos ambientais gerados pela atividade construtiva.

Já na quarta seção, são descritos os resultados na pesquisa bibliográfica documental cedidos pelas instituições de gerenciamento de resíduos sólidos na cidade de Fortaleza. E na seção final, conclui-se o trabalho apresentando sugestões para trabalhos futuros.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesta pesquisa é o estudo bibliográfico e o seu procedimento é definido como “[...] a maneira pela qual obtemos os dados necessários para a elaboração da pesquisa [...]” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 51), como bibliográfica e documental. Assim:

A pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema. O estudo da literatura pertinente pode ajudar a planificação do trabalho, evitar publicações e certos erros, e representa uma fonte indispensável de informações, podendo até orientar as indagações (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 158).

A utilização de pesquisa bibliográfica neste projeto vai de acordo com que está conceituado em sua definição, pois nele requer os conhecimentos encontrados em publicações científicas pesquisadas na literatura a respeito dos conceitos encontrados neste artigo.

Assim, os dados primários foram coletados através de relatórios e documentos fornecidos pela Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental (ACFOR) e pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA).

Os dados secundários da pesquisa foram obtidos em estudos especializados em construção civil, em teses, dissertações, pesquisas, revistas, jornais e artigos para compor a base bibliográfica do artigo que inclui definições e abordagem da literatura estudada para compor as ideias da pesquisa.

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil traz para a sociedade uma gama de atividades imprescindíveis para o desenvolvimento social e econômico de uma região, influenciando, primordialmente, na qualidade de vida da população e na estrutura econômica do local.

Contudo, apesar de o papel da construção civil ter trazido benefícios para a sociedade moderna, para as gerações futuras, ela pode causar danos irreversíveis não só a natureza com a retirada de matéria-prima para seus materiais, mas também com seus resíduos produzidos, gerando impactos que modifiquem todo um modo de viver da sociedade.

Com o avanço tecnológica, a construção civil adotou como novo sistema tradicional o uso do tijolo cerâmico e do concreto armado, em detrimento do tijolo de barro antes da década de 50. Essa mudança teve impactos positivos em relação ao crescimento econômico, pois o uso do cimento portland foi fomentado praticamente em todo mundo pela sua rapidez de execução, sua segurança e seu baixo custo. Assim, a indústria da construção consome quantidades de materiais em ordens exorbitantes. De todas as camadas existentes nas sociedades, é o setor que mais consome materiais (JOHN, 2002)

Estima-se que, na Ásia, a construção civil seja reflexo de 50% da matéria bruta consumida, sendo que nos EUA corresponde a 75% do consumo total de materiais. Na Europa, por sua vez, as construções públicas e privadas consomem cerca de 40% da energia total do continente, sendo diretamente responsáveis em média por 32% das emissões de gás carbônico, e geram cerca de 44% dos resíduos produzidos pela humanidade.

Neste contexto, tem se como resultado dessa atividade os Resíduos oriundos da Construção Civil, normalmente pode ser definido como uma forma de resíduo de atividades de reforma, construção, ou demolição que inclui escavação, construção de infraestruturas, limpeza de vias, aterramento e outros. (YUAN *et al.* 2011).

Nessas atividades, existe o consumo de materiais provenientes muitas vezes de recursos não renováveis, sendo inevitável a geração de resíduos no processo produtivo. Na Figura 1, é demonstrada a cadeia produtiva dos materiais da construção civil.

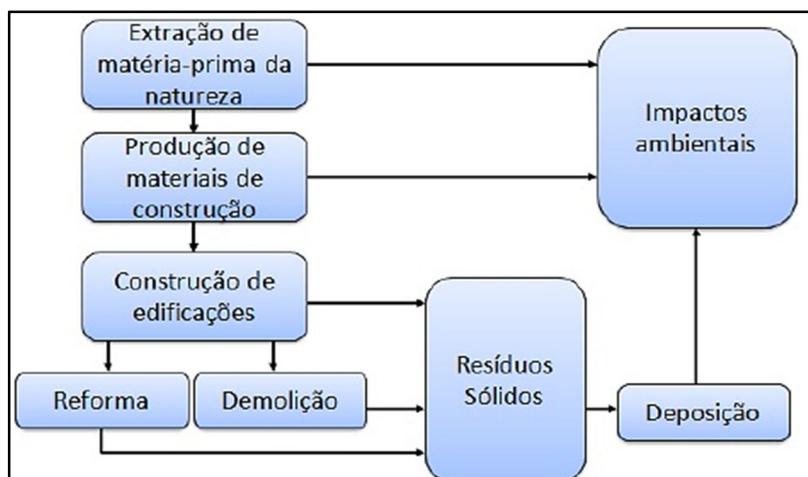


Figura 1: Cadeia Produtiva dos materiais da construção civil. Fonte: Gasquez, 2015.

Observa-se na figura 1 que, não só a extração da matéria-prima, como a produção de materiais de construção, a execução das obras e suas vertentes, como reformas e demolições, produzem resíduos que podem se depositar na natureza e gerar impactos ambientais em toda o meio ambiente a sua volta, modificando ecossistemas, causando poluição e eutrofização de recursos hídricos.

A definição dada pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de nº 001/86, Art. 1º diz que impacto ambiental (Figura 2) é: “Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem diretamente ou indiretamente” (CONAMA, 1986 p. 1).

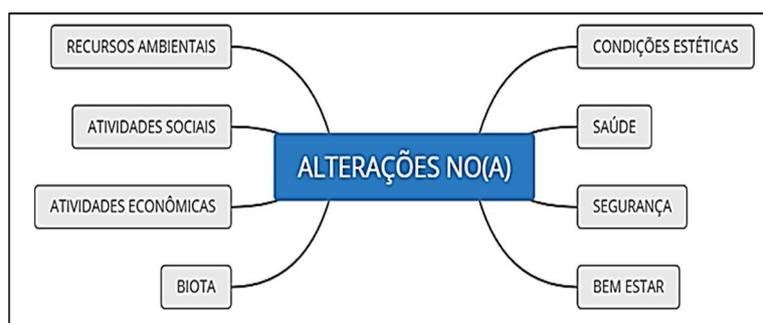


Figura 2: Definições de impacto ambiental pelo CONAMA Fonte: CONAMA, 1986 (adaptado).

Numa visão distinta da oferecida pela Resolução do CONAMA, anteriormente citada, a Norma ISO 14001 (2015) diz que é impacto ambiental e suas consequências são tudo aquilo que provoca, cauda certo tipo de alteração ou transformação do meio ambiente, para o bem ou para o mal, gerando por meio de suas ações o surgimento de produtos ou serviços de uma corporação.

Com o intuito de estabelecer um mínimo de análise e controle, tanto sobre os reflexos benéficos como sobre os efeitos inconvenientes ou desfavoráveis de todo e qualquer impacto ambiental em qualquer tipo de atividade econômica, os setores de administrações governamentais planejaram, elaboraram e implementaram o processo de Avaliação de Impacto Ambiental objetivando, sobretudo, o pleno domínio sobre tão importante instrumento, como é o caso da política ambiental (DERANI, 2001).

A despeito das diversas configurações de definição para o termo impacto ambiental, afirma que eles podem provocar consequências tanto benéficas quanto maléficas no meio ambiente ou ainda que negativas e não suficientemente relevantes, continuam a provocar resultados que, na sua essência, não podem deixar de ser encarados como impactos ambientais. Contudo, existem pontos positivos e negativos a serem abordados acerca dos impactos ambientais da construção civil (BARBOSA, 2006).

A Sustentabilidade e os Impactos Ambientais da Construção Civil

De acordo com o portal WWF (World Wide Fund for Nature), 2012, a definição mais aceita para desenvolvimento sustentável é aquele capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro. Essa definição surgiu na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas para discutir e propor meios de harmonizar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

O princípio de desenvolvimento sustentável está contemplado na Constituição Brasileira de 1988, que vigora até a atualidade. A carta magna do país dedicou, pela primeira vez um capítulo inteiro ao tema Meio Ambiente. Em seu artigo 225, instituiu que:

“Todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (CONSTITUIÇÃO FEDERAL BRASILEIRA, 1988).

No texto, é possível observar que os aspectos sociais como a qualidade de vida dos cidadãos e a necessidade de preservação dos recursos para o futuro não foram esquecidos, estando assim em consonância com o conceito global de desenvolvimento sustentável.

Assim, o desenvolvimento sustentável é considerado um enigma que pode ser dissecado, mesmo que ainda não resolvido. Em seu livro “Desenvolvimento Sustentável: o desafio para o século XXI” ele afirma que o conceito de desenvolvimento sustentável é uma utopia para o século XXI, apesar de defender a necessidade de se buscar um novo paradigma científico capaz de substituir os paradigmas da globalização. Assim, Canepa (2007) entende-se que:

“O desenvolvimento sustentável caracteriza-se, portanto, não como um estado fixo de harmonia, mas sim como um processo de mudanças, no qual se compatibiliza a exploração de recursos, o gerenciamento de investimento tecnológico e as mudanças institucionais com o presente e o futuro.”

Esse tipo de crescimento como um processo de aprendizagem social de longo prazo, que por sua vez, é direcionado por políticas públicas orientadas por um plano de desenvolvimento nacional. Assim, a pluralidade de atores sociais e interesses presentes na sociedade colocam-se como um entrave para as políticas públicas para o desenvolvimento sustentável (BEZERRA E BURSZTYN, 2018).

Preservar o meio ambiente e ainda garantir o desenvolvimento: este é o objetivo de ações que garantam a sustentabilidade ambiental. Consiste na manutenção das funções e componentes do ecossistema, de modo sustentável, buscando a aquisição de medidas que sejam realistas para os setores das atividades humanas.

A ideia é conseguir o desenvolvimento em todos os campos, sem que, para isso, seja necessário agredir o meio ambiente. Assim, o desenvolvimento sustentável, conceito este, que veio a surgir surgiu em meados de 1970 a partir dos estudos da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre as mudanças climáticas e procura conciliar a necessidade de desenvolvimento econômico da sociedade com a promoção do desenvolvimento social e com o respeito ao meio-ambiente.

A ideia de um novo modelo de desenvolvimento para o século XXI, compatibilizando as dimensões econômica, social e ambiental, surgiu para resolver, como ponto de partida no plano conceitual, o velho dilema entre crescimento econômico e redução da miséria de um lado e preservação ambiental de outro (BEZERRA E BURSZTYN, 2018).

O conflito vinha, de fato, arrastando-se por mais de vinte anos, em hostilidade aberta contra o movimento ambientalista, enquanto este, por sua vez, encarava o desenvolvimento econômico como naturalmente lesivo e os empresários como seus agentes mais representativos, contradizendo o tripé da sustentabilidade.

A Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas, na Noruega, elaborou um documento denominado “Nosso Futuro Comum” também conhecido como Relatório Brundtland, onde os governos signatários se comprometiam a promover o desenvolvimento econômico e social em conformidade com a preservação ambiental (COUTO, 2014).

Nesse relatório foi elaborada uma das definições mais difundidas do conceito de desenvolvimento sustentável, sendo: “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”.

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, ocorreu a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD). Os objetivos fundamentais da Conferência eram conseguir um equilíbrio justo entre as necessidades econômica, sociais e ambientais das gerações presentes e futuras e firmar as bases para uma associação mundial entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, assim como entre os governos e os sectores da sociedade civil, enfocadas na compreensão das necessidades e os interesses comuns (VIEIRA, 2012).

Nesta Conferência, os representantes dos governos, incluindo 175 chefes de Estado e de Governo, aprovaram três acordos que deveriam erigir a Agenda 21, a Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, que define os direitos e as obrigações dos estados sobre os princípios básicos do meio ambiente e desenvolvimento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Gestão de Resíduos Sólidos de construção Civil em Fortaleza-CE.

Neste sentido na cidade de Fortaleza tem se O Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS) que é uma ferramenta que permitiu aos técnicos cadastrados junto à Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) que busca assegurar a agilidade de forma integrada, para assim, apresentar dados para aprovação do PGRS que está sob sua responsabilidade.

Através da vinculação obrigatória de aprovação de documentos para o processo de análise dos pedidos de reforma e construção, alvará de funcionamento, autorização para a demolição, registro sanitário, reparos gerais e outros serviços, com a Lei Municipal 10.340/2015, objetivando tornar mais simples processos e desburocratizando processos de regularização de empresas e abertura. Assim, diminui-se tempo e custo.

Essa regularização de atividades é feita pela Prefeitura de Fortaleza e seus sub-órgãos junto a um sistema que gera maior controle ambiental e urbano para toda a cidade de Fortaleza através de um gerenciamento correto de resíduos, bem como na manutenção de práticas ambientais. No artigo 20 da Lei Federal de 12.305/10 a Política Nacional de Resíduos produzida pela PGRS cita:

- a) Os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, industriais, de serviços de saúde, de mineração;
- b) Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- c) As empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA;
- d) Terminais e instalações de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- e) Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris.

E conforme a Lei 10.340/2015 se torna obrigatório apresentar documento aprovado previamente pela SEUMA e para empresas geradoras de resíduos da construção civil, mediante documento técnico, que caracteriza por classificação da CONAMA (2002), a quantidade de resíduos de obra objetiva-se na determinação de processos para uma gestão e destinação de forma adequada dos entulhos.

Análise da coleta de resíduos sólidos em fortaleza entre os anos de 2009 e 2019

A análise é feita pelo Termo de Referência de Elaboração para o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e aprovação é feita pela SEUMA, informando manejo e destinação final de forma adequada para resíduos gerados na cidade, quantificando e propondo meios mitigadores para reciclagem, reuso e tratamento adequado do resíduo sólido.

Assim, Fortaleza adotou-se o PGRCC, com as características das obras, como, seu responsável técnico, elaboração e pela obra, junto à caracterização da empresa. Além dessas informações, consta também a triagem, condicionamento, destinação final e transporte, com o plano de capacitação, relatório de gerenciamento de RCC, cronograma dessa implantação.

Em 2011 a Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental (ACFOR) publicou dados que estimam em 1,758 milhões de toneladas de resíduos sólidos depositados no Aterro de Caucaia, com estimativa de 4,8 toneladas diárias de resíduo gerado.

Nesta perspectiva, é observado que entre os anos de 2009 e 2010, houve uma ligeira redução na geração de resíduos sólidos urbanos, e uma crescente entre 2010 e 2011. Já os resíduos de origem pública gerados na cidade de Fortaleza podem ser representados pela tabela a seguir, onde apresenta 10% da totalidade gerada em Fortaleza, de acordo com os dados da ACFOR de 2011.

Tabela 1: Resíduo domiciliar e comercial em Fortaleza FONTE: ACFOR, 2012.

ANO	QUANTIDADE	MÉDIA DIÁRIA
2009	216.888,68	594,22
2010	189.632,59	519,54
2011	185.046,76	506,98

Já entre os anos de 2013 e 2014, a quantidade de sólidos urbanos aumentou cerca de 6,42% comparando-o ao ano de 2013 (tabela 2). Além disso, se analisando dados sobre o resíduo sólido entre 2007 e 2014 (tabela 3), nota-se um crescimento exponencial em pontos de lixo, aumento de geração de entulho, se comparados à estabilidade entre podas e resíduos domiciliares.

Tabela 2: Geração de resíduos em Fortaleza entre 2013 e 2014 FONTE: ACFOR, 2015.

Tipo de Resíduos	Total gerado em 2013 (T)	% em 2013	Total gerado em 2014 (T)	% em 2014	% de crescimento
Ponto de lixo	698 419,84	33,43	811 559, 20	35,51	16,20
Entulho Construção civil	258 721,11	12,38	343 690, 08	15,46	32,84
Podas	38 636,57	1,85	25 055,74	1,12	-35,15
Varrição	5 795,29	0,28	5 650,67	0,25	-2,50
Capina	60 423,95	2,89	112 386,07	5,06	86,00
Emlurb	177,7	0,01	64,7	0,00	-63,59
Grandes geradores	304 068,10	14,56	146 463,10	7,04	-48,54
Caucaia	150 148,39	7,19	172 438,00	7,76	14,85
Coleta domiciliar Fortaleza	572 617,08	27,41	595 728,90	26,80	4,04
TOTAL	2 089 008,03	100,00	2 223 036,46	100	6,42

Além disso, se analisando dados sobre os resíduos sólidos entre os anos de 2007 e 2014, nota-se um crescimento exponencial em pontos de lixo espalhados pela cidade, aumento de geração de entulho, se comparados à estabilidade entre podas e resíduos domiciliares:

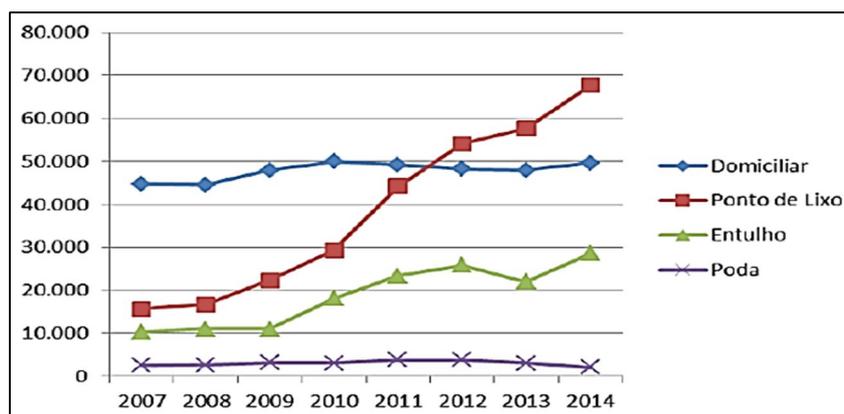


Figura 3 : Geração de resíduos sólidos em Fortaleza entre 2007 e 2014 FONTE: ACFOR/2015.

Visto a figura 3, é possível perceber o aumento da geração de resíduos sólidos de construção civil popularmente chamado de entulhos nos relatórios dos órgãos da Prefeitura de Fortaleza, tal dado é justificado com o crescimento das atividades do setor durante o período analisado, bem como, no aumento da coleta de informações por parte da prefeitura da cidade.

Desta forma, é possível analisar, que a prefeitura de Fortaleza busca mapear os pontos tradicionais de descarga de entulhos e busca promover meios para a sua coleta e destinação final, visto que anualmente no Aterro Sanitário Municipal do Oeste de Caucaia (ASMOC), cujo, o mesmo é responsável por receber os resíduos sólidos oriundos da cidade de Fortaleza apresenta uma redução no acolhimento de entulhos.

CONCLUSÕES

Com a elaboração do trabalho, conclui-se que a pesquisa alcançou os seus objetivos de descrever a gestão de resíduos sólidos da construção civil na cidade de Fortaleza-CE, mostrando como ocorre esse gerenciamento e expondo os dados de resíduos sólidos em sua totalidade durante os últimos anos na capital cearense.

A geração de resíduos se tornou uma preocupação mundial, que vem se fortalecendo no Brasil através da elaboração e vigor de legislações, consciência de empresas e viabilidade do governo municipal sobre as preocupações ambientais, apoiado pelo governo estadual na forma de investimentos e incentivos no setor.

Nesse sentido, a construção civil vem sendo um dos maiores geradores de resíduos, além de se enquadrar entre os maiores extratores de recursos naturais. Assim, é evidente a necessidade de medidas preventivas de redução do descarte de resíduos no meio ambiente e ampliar as ferramentas já existentes que permeiam no plano de gestão de resíduos sólidos provenientes da construção e da demolição.

Como resultados alcançados, podem-se destacar o processo de gerenciamento e planejamento, leis e normatizações sobre os resíduos sólidos a nível municipal que é referência no estado e a importância do plano de gerenciamento de resíduos sólidos na cidade de Fortaleza, cujo gerenciamento é regulado pela secretaria municipal de meio ambiente e fiscalizado pela agência reguladora municipal.

A pesquisa apontou como é feito o gerenciamento e mostrou a crescente coleta deste tipo de recurso, como sugestão para trabalhos futuros, tem-se a necessidade de descrever como é feita a reciclagem deste tipo de resíduos e qual a destinação do material reciclado, seja pela esfera pública municipal de governo ou por meios privados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT. NBR ISO 14004. **Sistemas de Gestão Ambiental** – Diretrizes gerais sobre princípios, Sistemas e Técnicas de Apoio. Rio de Janeiro. ABNT, 1997.
2. Bezerra, M. C. L.; Bursztyn, M. (Coord.). **Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Consórcio CDS/ UNB/ Abipti**, 2018.
3. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Global**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>. Acesso em: 19 abr. 2018.
4. Brasil. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 out 2020.
5. Camargo, A.; Capobianco, J.P.R.; Oliveira, J.A.P. (Org) **Meio Ambiente Brasil: Avanços e Obstáculos Pós-Rio-92**. 2 Ed. Rev. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Sociambiental; Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2004.
6. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. **Resolução N.º 001**, de 23 de Janeiro de 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86>. Acesso em: 19 abr. 2018.
7. Couto, E. P.; Silva, F. O. **Desenvolvimento (In) Sustentável**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v. 10, n. 18, p. 41-54, 2014-56, 2016.
8. John, V.M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. Tese (Livre Docência) – USP, São Paulo, 2002.
9. Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: https://www.academia.edu/33781900/Marconi_Lakatos_Tecnicas_de_Pesquisa. Acesso em: 15 out. 2020.
10. Oliveira, M.C.; Maganha, M. F. B. **Guia técnico ambiental da indústria de cerâmicas brancas e de revestimento**. São Paulo: CETESB, 2006.
11. Prodanov, C.C.; Freitas, E. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. Ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.
12. USEPA. **Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2012**. US Environmental Protection Agency. [s.l: s.n.]. Disponível em: www.epa.gov/wastes. Acesso em: 15 out. 2020.
13. Vieira, R. S. Rio+20: conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento: contexto, principais temas e expectativas em relação ao novo “direito da sustentabilidade”. **Revista NEJ**, Itajaí, SC, v. 17, n. 1, jan./abr. 2012.
14. WWF Brasil, **O que é desenvolvimento sustentável?** 2008. Disponível em: http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/. Acesso em: 15 out. 2020.
15. Yuan, F.; Shen, L.Y.; Li, Q. M. Energy analysis of the recycling options for construction and demolition waste. **Waste Management**, [S.L.], v. 31, n. 12, p. 2503-2511, dez. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2011.07.001>.