Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.2 2019/02
ISSN 2178-6925

RSCD – Resíduos Sólidos de Construção e Demolição

RSCD - Solid Construction and Demolition Waste

Alexandre Victor Silva Pinheiro
Acadêmico do segundo período de Engenharia Civil FUPACTO – e-mail: alexandrepinheiro982@gmail.com;

Marcos Paulo Alves
Acadêmico do segundo período de Engenharia Civil FUPACTO – e-mail: kimpocig@hotmail.com

Arnon Roberto Rihs
Mestre em Ensino de Física pela PUC-MG. Professor na Faculdade presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni, e-mail: profarnon@hotmail.com

Resumo

O setor de Construção Civil é hoje, um dos setores que mais causa impactos no nosso meio, é o principal ocasionador de geração de resíduos e precedentemente o principal consumidor de recursos naturais não renováveis existentes. “Resíduos de construção e demolição” como o nome indica são todo o tipo de resíduos resultantes no processo de construção, de reforma, escavação ou demolição. Esses resíduos além de serem prejudiciais, tanto ao ambiente como aos indivíduos atingidos, afetam a dinâmica urbana e chegam a representar cerca de 50% do total de resíduos sólidos produzidos nas grandes cidades. Diversas empresas na área da construção civil geram resíduos desnecessários, que poderiam ser reaproveitados, reciclados e reutilizados. Necessita-se assim, de melhorias no gerenciamento, coleta, transporte e aproveitamento dos resíduos sólidos resultantes de obras em geral. Entretanto a separação, classificação e reuso dos resíduos deveria ser priorizada e realizada, se possível, no próprio canteiro de obras a fim de reduzir ainda mais os gastos com a reciclagem e transporte dos detritos. Cada vez mais estudos são efetuados com a intenção de quantificar e qualificar os resíduos na tentativa de sensibilizar e contender o desperdício, contudo, valores morais antiquados e a dificuldade na obtenção de dados, ocasionados por falhas legislativas, continuam sendo um óbice para que quaisquer tipos de providências sejam tomadas. Este trabalho objetiva, por meio de pesquisa bibliográfica, apresentar os impactos dos RSCD (Resíduos Sólidos de Construção e Demolição) e posteriormente, classificá-los por categoria.

Palavras-chave: Resíduos, Demolição, Construção Civil.

Abstract

The Civil Construction sector is today one of the most important impact factors in the world, it is the main reason for waste generation, and, above all, the main interest of the existing non-renewable natural resources. "Construction and demolition wastes" such as construction, refurbishment, excavation or demolition. In addition, the damages were very damaging, both in the environment and in the bodies hit,

affecting quite the urban area and reaching about 50% of the total of times, in the big cities. Many companies in the field of civil construction generated to measure often unnecessary, which are reused, recycled and often reused. The following solutions are used: collection, transportation and recovery of waste. However, the separation, classification and reuse of the works should have been carried out, if possible, the construction site itself, as well as the costs of recycling and transporting the debris. The quantity of the quantity quantized and the quantify in the level of specificity and the quantity quantify the quantification, and the minimum level of data events. made. The objective of this work is to present the results of the RSCD (Solid Waste of Construction and Demolition) and to classify it by category.

Key Words: Residue, Waste, Construction Industry.

1 Introdução:

O reaproveitamento de materiais tem sido visto como um método eficiente e consciente de lidar, ou até mesmo, solucionar os problemas oriundos da incapacidade de gerenciamento de resíduos sólidos gerados. Além, de em muitos casos, gerar fonte de renda para os indivíduos, também contribui para a construção de um ambiente sustentável, e para o prolongamento da vida útil do planeta. É o direito de cada ser humano usufruir de um ambiente saudável, porém, é um dever de todos a preservação e o cuidado com o mesmo.

A ação em questão torna-se importante quando atinge diretamente a qualidade de vida tanto urbana quanto rural.

O artigo descreve os efeitos prejudiciais de resíduos resultantes da construção civil e classifica-os de forma apropriada. Nessa classificação, inclui-se os impactos causados por cada resíduo, o que facilita a organização de ações para o combate sistemático e/ou assistemático, para impedir parcial ou totalmente os estragos ambientais que poderão surgir em razão desses impactos.

É estimado que o setor de construção civil seja responsável por cerca de 40% dos resíduos sólidos urbanos gerados e a taxa de geração *per capita* ronda os 500 kg/hab. ano (PINTO, 1999).

O objetivo principal deste artigo foi ressaltar a existência das Políticas Nacionais de Resíduos Sólidos para cada caso específico, enfatizando: saneamento ambiental, classificação quanto à origem dos resíduos e os tipos de Usinas de Reciclagem de resíduos. Mais do que ressaltar os fatos acima, é importante ainda, envolver as autoridades e toda a comunidade para a busca de inovações e soluções que visam ampliar as formas de defesas para a preservação da natureza.

É prudente orientar que as dificuldades de gerenciamento desses resíduos são estimáveis por questões burocráticas quanto financeiras por parte das empresas.

O trabalho foi realizado mediante pesquisa bibliográfica, consultando publicações científicas no período de 12 de Novembro a 20 de Novembro de 2018; e poderá auxiliar as empresas no ramo da engenharia civil a minimizarem os estragos e gastos desnecessários causados, pela inadequação da gestão de resíduos oriundos de construção, tendo como base a Política Nacional de Resíduos e Sólidos – PNR

2 Conceitos

Entulho é considerado o conjunto de fragmentos ou restos de tijolos, concretos, argamassas, aços, madeiras, etc., provenientes de desperdícios na construção civil, reforma e/ou demolição de estruturas, como prédios, residências e pontes.

Os RSCD (resíduos sólidos de construção e demolição) ou entulho são geralmente compostos de concretos, madeiras, gessos, asfaltos, metais, vidros, plásticos, tijolos, solos e vegetações (EPA, 2016). São inúmeras as fontes geradoras de resíduos sólidos na área da construção civil, podendo se destacar as catástrofes naturais ou artificiais e a baixa qualificação da mão de obra.

Segundo a ABNT, 1987 (Associação Brasileira de Normas Técnicas) a definição apropriada para resíduos é: "Conjunto de restos de atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresentam-se sob estado sólido, semissólido ou semilíquido".

Conforme o SymondsGroup (1999) os RSDC (resíduos sólidos de construção e demolição) podem ser originários de: demolições parciais ou totais de edificações e/ ou obras de infraestruturas civis; processos de construção de edificações e/ ou obras de infraestruturas civis; trabalhos de fundação e terraplanagem; construção e manutenção de estradas, edificações, etc.

3 Saneamento Ambiental:

Saneamento ambiental é um conjunto de ações que geram um meio limpo e habitável. Os serviços vão do manejo de águas pluviais à gestão de resíduos sólidos. A mínima ação é crucial para eficácia e proveito nos processos de gestão. A execução desse tipo de ação resulta na melhora da qualidade de vida e preserva a saúde dos envolvidos, inclusive do ambiente. O conceito de saúde e ambiente são termos interligados e com relação relativamente próxima (OPAS, 2002).

Figura 1 – Saúde e Ambiente



FONTE:http://www.saoluiz.com.br/sobre_o_sao_luiz/paginas/revista_dna/materia/Revista_SuaSa%C3%Bade_01/Meio_ambiente_sa%C3%Bade_inteira.aspx, acessado em 15/11/2018.

A reciclagem é uma ação essencial, possibilita a reutilização de matérias básicas como embalagens de papel e papelão, madeira e mesmo vidro e metal, como evita que outros recursos naturais sejam abusivamente explorados. A reciclagem do entulho poupa as florestas, reduz a extração de pedras de pedreiras, poupa a água e ainda gera trabalho e renda. É uma forma inteligente e inovadora no atendimento à demanda da sociedade, e contribuindo para a redução de danos ambientais.

Projetos assim, não tratam apenas de coleta e armazenamento de detritos: é desenvolvimento sustentável, oportunidade de trabalho e de negócio, é preservação ambiental, é caminho para a felicidade de todos, que, em contrapartida, é também um risco. O entulho acumulado é sinônimo de doenças, indez de insetos, roedores, necrófagos, entre outros. Muitas vezes é despejado em flumens e comumente traz efeitos devastadores ao ambiente e a todos abrangidos (ABRECON, 2017).

FIGURA 2 – Epidemias no entulho



FONTE: https://www.powerbear.com.br/contentor-de-lixo/como-cuidar-do-seu-lixo-e-evitar-animais-e-insetos/, acessado em 14/11/2018.

Apesar das estatísticas mostrarem que a mortalidade por doenças infecciosas veio a diminuir ao longo dos anos, na década de noventa o percentual de doenças que já haviam sido erradicadas e que voltaram a surgir aumentou, talvez devido à falta de investimento na área de saneamento e tratamento de resíduos, conforme demonstrado na Tabela 1:

Tabela 1: Índice de Mortalidade de 1950 a 1989

Índice de mortalidade por doenças infecciosas	Ano
35,9%	1950
25,9%	1960
15,7%	1970
11,4%	1980
6,0%	1989

Fonte: MS/FUNASA/CENEPI 1999

Isto posto, torna-se inadiável o desenvolvimento de pesquisas que visam encontrar soluções para combater de maneira segura os males que circundam a vida humana. Essas pesquisas que são úteis para a sustentabilidade do planeta, devem ser continuamente desenvolvidas e inovadas, pois, somos conhecedores da capacidade de mutação do mundo bacteriano e seus correlatos. O resultado desses estudos devem ser executado na íntegra, pois, assim, a supremacia de ação humana tornar-se-á eficaz e duradoura para todos. A vida é um bem maior de que todos os outros do ponto de vista físico, e, como tal, deve ser preservada. Esse bem não se vende, nem troca, nem compra, nem empresta e é único. Ele precisa ser incontestavelmente apreciado no mais alto nível do prazer.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000) 57,6% da população não dispõe de coleta de esgotos; do esgoto coletado, apenas 10% é tratado; a rede de abastecimento de água não atende a 21,2% da população; 58,2% dos resíduos sólidos contabilizados pelo IBGE para o Censo de 2000 (cerca de 132.000 toneladas por dia) são descarregados em vazadouros a céu aberto (lixões)

ou aterros controlados e 83% dos municípios e, ainda, a grande maioria desses municípios não têm nenhum controle sobre a destinação de resíduos industriais.

A grande quantidade de entulho descartada, espelha o momento delicado da economia nacional, que até então, não detém de uma administração eficaz, problema que saí caro para os municípios muitas vezes sem apoio, que são encarregados de serviços como coleta e gestão de resíduos, etc.

Segundo (ABRECON, p.1, 2017):

> Isto é o resultado de uma receita que tem como ingredientes a falta de educação e informação da população para a problemática, a incapacidade do poder público local em fiscalizar e a dificuldade dos órgãos ambientais em ofertar estruturas que recebam resíduos desta natureza. Certamente o entulho hoje merece atenção dos órgãos fiscalizadores, principalmente os municipais. A reciclagem do entulho, entretanto, poupa nossas florestas, reduzindo a extração de pedras de pedreiras sob arbustos e grandes áreas verdes, poupa nossas águas, evitando que o entulho seja descartado em rios, riachos, represas e mares e ainda gera trabalho e renda.

4 Classificação

O entulho se divide em classes variando quanto ao seu tipo e composição. O entulho ou resíduos sólidos de construção tem como composição, restos e fragmentos de materiais, enquanto o mesmo, oriundo de demolição é formado apenas por fragmentos, tendo por isso maior potencial qualitativo, comparativamente ao entulho de construção. O processo de reciclagem do entulho a fim de obter os agregados, varia bastante, basicamente envolve a separação dos materiais recicláveis do entulho e a trituração dos mesmos em equipamentos ou maquinários específicos. Os resíduos majoritariamente encontrados no entulho para a produção de agregados, ou não, pertencem a três grupos, conforme QUADRO 1:

Quadro 1: Grupos de resíduos

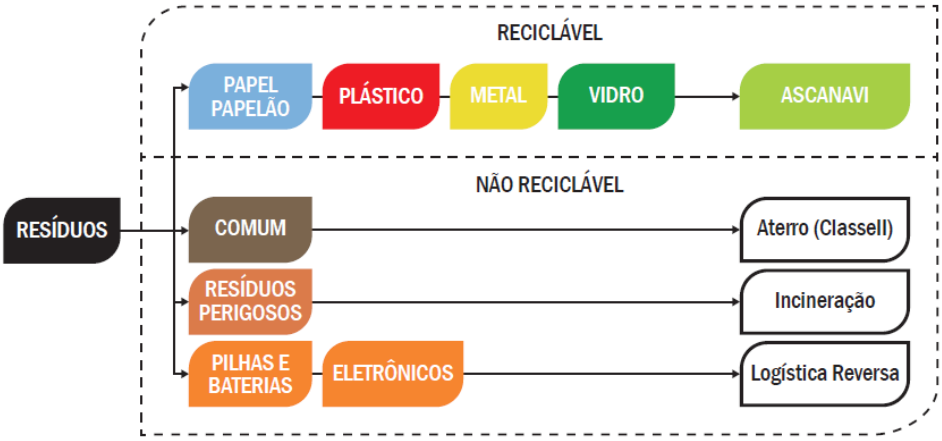
Grupo I	Materiais compostos de cimento, cal, areia e brita: concretos, argamassa, blocos de concreto.
Grupo II	Materiais cerâmicos: telhas, manilhas, tijolos, azulejos.
Grupo III	Materiais não-recicláveis: solo, gesso, metal, madeira, papel, plástico, matéria orgânica, vidro e isopor (desses materiais, alguns são passíveis de serem selecionados e encaminhados para outros usos).

Fonte: Abrecon 2017

Independentemente da utilização do resíduo reaproveitado, a opção pelo tratamento dos resíduos da construção civil ocasiona benefícios da ordem econômica, social e ambiental.

A opção pela reutilização ou reciclagem é atualmente facilitada pela existência de um mercado, em crescimento, com empresas de captação, manejo e valorização dos resultados da construção (GRAZIELA, 2016).

FIGURA 3 – Identificação de resíduos quanto à reutilização.



FONTE: http://espaco.larverdelar.com.br/portfolio-items/gestao-residuos-leed-v4/v4%2F&psig=AOvVaw1y9axTnig3vyHa6fdCl90X&ust=1542840567966611, acessado em 17/11/2018.

5 Tratamento:

A implantação de programas de administração de resíduos foi um marco muito importante no desenvolvimento civil e que deu uma nova dinâmica à área da construção. A organização e a eficiência que é constatada contemporaneamente em obras são consequências da inserção desses diversos programas de gestão. A Resolução 307 (CONAMA, 2002), define, para a área da construção civil, quatro classes de resíduos, que devem ter tratamentos distintos, conforme informações no QUADRO 2:

Quadro 2: Tratamento de Resíduos

Classe A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis, tais como: agregados, tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassas, concretos, tubos, meio-fio, solos de terraplanagem, etc.;
Classe B	Resíduos recicláveis para outras destinações, como: plásticos, papel/papelão, metais, madeiras, etc.
Classe C	Resíduos ainda sem tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para a sua reciclagem/recuperação, tais como: os oriundos do gesso;
Classe D	Perigosos, como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados.

Fonte: CONAMA 2002

Essa divisão de classes ajuda a potencializar a eficiência no manejo e emprego dos materiais em questão, podendo se expandir ou amplificar a sua área de influência pela construção civil em geral. O controle de resíduos é inspecionado e verificado precisamente para que ações pejorativas como aterros ao ar livre, entre outras, não ocorram. E também deixa claro que os governos municipais têm total encargo e compromisso de zelar pelo gerenciamento consciente e correto dos mesmos (AZEVEDO, KIPERSTOK, MORAES, 2006).

A coleta, transporte e destinação final dos RSCD são de inteira responsabilidade dos geradores, segundo a legislação nacional. Porém muito desse serviço acaba sendo terceirizado e empresas coletoras acabam sendo contratadas para realizar essas tarefas de transportar, estocar e tratar os resíduos de construção e demolição. Ocorre também destes materiais serem recolhidos por catadores, que os vendem para empresas de reciclagem antes de serem recolhidos para destinação final.

Cada município deve ter participação direta nas políticas de resíduos de construção civil da sua área de atuação. E aos construtores cabe o papel de usufruir e cumprir os planos de gerenciamento de resíduos disponíveis tendo em vista o seu empreendimento.

Em suma, os resíduos coletados devem ser processados e então transformados em matéria prima na própria fonte de geração ou em uma usina de reciclagem.

As Usinas de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil são parte integrante da Política de Gestão de Resíduos dos Municípios, foram implantadas no ano de 2003 e atendem à Resolução CONAMA 307 de 2002, operando com licença da CETESB sob nº 150223/03, processo n° 15/00543/03.

5.1 Usinas de Reciclagem:

As usinas de reciclagem (RCC) podem ser divididas em duas categorias de acordo com a sua mobilidade:

Usinas Fixas

São usinas construídas em um terreno com uma área que varia muito em função da capacidade de processamento da usina, isto é, quanto maior a capacidade, maior será a área necessária para se construir. Como a nomenclatura indica são usinas fixas.

FIGURA 4 – Usina fixa



Fonte: https://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/energia_e_meio_ambiente/j-a-zardo-me-/produtos/reciclgaem/sina-de-reciclagem-de-entulho-e-demolicao-fixa, acessado em 14/11/2018.

Usinas Móveis

A Usina de Reciclagem Móvel de Resíduos da Construção Civil – URM-RCC é composta basicamente por componentes como: caminhão do tipo Roll On Roll Off, Britadeira Móvel e Peneira Rotatória Móvel. As britadeiras móveis são construídas e adaptadas de acordo com sua capacidade de processamento. Essas usinas podem ser facilmente transportadas em caminhões do tipo Roll On Roll Off.

Entre as vantagens das usinas móveis, pode-se citar: diminui custos de logística e construção de fundamento de base; alta capacidade de adaptação geográfica do mercado; alta capacidade de processamento.

FIGURA 5 – Usina móvel



FONTE: https://portalresiduossolidos.com/modelos-de-negocio-com-usina-de-reciclagem-movel-de-entulhos/, acessado em 15/11/2018.

FIGURA 4 – Recicladora



FONTE: http://www.proguaru.com.br/servicos/recicladora/, acessado em 16/11/2018

6 Considerações Finais:

É de suma importância o correto processamento e gerenciamento dos resíduos sólidos, tanto de construção, como de outras origens. A urbanização e a falta de

conscientização têm causado um aumento dos entulhos, e, consequentemente a poluição. As dificuldades ocasionadas pela falta de planos de gerenciamento de resíduos sólidos de construção por parte do governo são visíveis, principalmente em pequenos municípios. A falta de informação por parte da população é uma das várias causas de acúmulo e má gestão desses materiais.

O aproveitamento desses resíduos, além de contribuir para a diminuição da devastação ambiental, traz também grandes oportunidades de trabalho e negócio. O mercado no contexto tem se expandido e os diversos benefícios fazem com que cada vez mais empresas surjam na área. As Usinas de Reciclagem são alternativas viáveis para o tratamento e reutilização de matérias resultantes de processos de construção, reaproveitando o entulho para a fabricação de agregados ou polímeros termoplásticos.

Diversas pesquisas comprovam que cada vez mais a sociedade se volta para essa realidade, de reaproveitamento de matérias.

Referencias:

ABRECON. O que é entulho? Disponível em: < https://abrecon.org.br/entulho/o-que-e-entulho/> 2017. Acesso em: 17 Nov. 2018

AZEVEDO, KIPERSTOK, MORAES. Resíduos da Construção Civil em Salvador: os caminhos para um gestão sustentável. Disponível em:< http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n1/29139.pdf> 2006. Acesso em: 12 Nov. 2018

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://migre.me/8lepR>. Acesso em: 15 Nov. 2018.

_____. 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. Acesso em: 12 Nov. 2018

CONAMA. RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002. Disponível em:< http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html> 2002. Acesso em: 13 Nov. 2018

EPA. Reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ce/v61n358/0366-6913-ce-61-358-00178.pdf> 2016 Acesso em: 15 Nov. 2018

FRAGMAC. Afinal, qual a importância da reciclagem para o meio ambiente? Disponível em: < http://www.fragmaq.com.br/blog/afinal-importancia-reciclagem-meio-ambiente/> 2016 Acesso em: 15 Nov. 2018

GRAZIELA, S. Reciclagem de resíduos é alternativa sustentável para destinação de entulhos. Disponível em:< https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/reciclagem-de-residuos-e-alternativa-sustentavel-para-destinacao-de-entulhos_7628_0_1> 2016 Acesso em: 13 Nov. 2018

IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Disponível em:< https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm> 2000. Acesso em: 13 Nov. 2018

NAGALLI, A. O problema do entulho na construção. Disponivel em: https://www.ofitexto.com.br/comunitexto/o-problema-do-entulho-na-construcao/. Acesso em 14 Nov. 2018

OPAS. OPAS/OMS no Brasil. Disponível em: < http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=885:opas-oms-no-brasil&Itemid=672> 2002. Acesso em: 17 Nov.2018

PINTO, T.P. Gestão Diferenciada de Resíduos de Construção Civil. Disponível em:<http://www.sinduscondf.org.br/portal/arquivos/GestaodeResiduosPUCRS.pdf> 1999 Acesso em: 15 de Nov. 2018

SYMONTS GRUP Ltd. Construction and Demolition Waste Management Practices, abd their Economic Impacts. Disponível em:< http://europa.eu.int/comm/environment/waste/studies/cdw/cdw_chapter1-6.pdf> 1999. Acesso em: 17 Nov. 2018