

ESTUDO DOS ASPECTOS DE RESÍDUOS NA CONTRUÇÃO CIVIL – EM EDIFICAÇÕES MISTAS

DAYANE COSTA DE SOUZA NUNES¹, MARIANA DOS SANTOS OLIVEIRA², CAIO BRUNO FERREIRA³, GEAN ARAÚJO DE SOUZA⁴ e LUIZ SOARES CORREIA⁵.

¹Estudante de Engenharia Civil, UNIP, Brasília-DF, dayanecsouza@gmail.com;

²Estudante de Engenharia Civil, UNIP, Brasília-DF, santosoliveiramari563@gmail.com;

³Estudante de Engenharia Civil, UNIP, Brasília-DF, caiobrunoferreira@gmail.com;

⁴Estudante de Engenharia Civil, UNIP, Brasília-DF, gean.araujo123@gmail.com;

⁵Me. em Engenharia Civil, Prof. e Orientador, UNIP, Brasília-DF, luiz.correia@docente.unip.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: Esse trabalho apresenta panorama de gestão de resíduos na construção civil abordando a logística reversa, transporte e destino do material, área de transbordo e triagem dos materiais na obra, Acondicionamento, organização, gestão dos municípios sobre resíduos e monitoramento e descarte impróprio. Resíduo é tudo aquilo que sobra de algo, os resíduos da construção civil conhecido como entulho são resto de materiais de pequenas e grandes obras tanto comercial ou industrial. Solução propõe analisar, reciclar esse material proporcionando o reaproveitamento e sustentabilidade de alguns dos materiais usados na construção civil, elaborando assim a diminuição dos descartes irregulares desses materiais e produtos químicos ou contaminantes que possam estar em meio aos resíduos da construção civil em terrenos baldios, aterros sanitários evitando contaminação do solo, mananciais e afluentes. Elaborando e mostrando que na maioria das empresas por mais que tenha uma gestão e planejamento ainda existe muitos gastos de dinheiro, mão de obra, tempo, energia e materiais.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade; Reciclagem; Gestão.

STUDY OF WASTE ASPECTS IN CIVIL CONSTRUCTION - IN MIXED BUILDINGS

ABSTRACT: This work presents an overview of waste management in civil construction, addressing the reverse logistics, transport and destination of material, transshipment area and sorting of materials on site, packaging, organization, municipal management of waste and monitoring and improper disposal. Waste and everything that is left over from something, civil construction waste known as debris is leftover materials from small and large works, both commercial and industrial. Solution proposes to analyze and recycle this material, providing the reusing and sustainability of some of the materials used in civil construction, thus developing the reduction of irregular disposal of these materials and chemicals or contaminants that may be among civil construction waste in vacant land, landfills toilets avoiding contamination of soil, springs and tributaries. Elaborating and showing that in most companies, despite having a management and planning, there is still a lot of money, labor, time, energy and materials.

KEYWORDS: Sustainability; Recycling; Management.

INTRODUÇÃO

O projeto de gestão de resíduos na construção civil tem como base o planejamento e orientação dos geradores de resíduos sólidos. Os materiais gerados na construção civil, eram descartados em locais inadequados tornando-se um dos maiores provocadores de resíduos com destinação irregular em lugares prejudiciais à sociedade e meio ambiente contaminando solos e mananciais (Santos et al., 2016).

Existem dois tipos de provocadores, os que representam 70% dos resíduos e os da construção formal com 30%. O grande problema é que muitos municípios não seguem as normas e leis brasileiras e pequenos provocadores que não necessitam de caçambas, descartando em lugares inadequados como sarjetas, esquinas, terrenos baldios e beiras de rios (Santos et al., 2016).

Os resíduos são separados por diversas classes e tipos, onde todo programa de gerenciamento de resíduos na construção civil (PGRCC) completo ou simplificado deverá ser acompanhado de uma anotação de responsabilidade técnica (ART) paga (Dalla et al., 2017).

Os resíduos são separados por classe e tipo, como por exemplo os de classe A: solo, resíduos de alvenaria, resíduos de concreto, resíduos de peças cerâmica, pedras, resto de argamassa. Classe B: plásticos, papel ou papelão, metais, vidros de embalagens, madeiras e gesso. Classe C: telhas termo acústicas, materiais contaminados com cimento, espelhos, vidros de janela, box de banheiro e vidro temperado. Classe D: solventes, óleos, lata com sobras de tinta, aditivos e desmoldantes, telhas e outros materiais de amianto, epi's contaminados, sobra de material de pintura (Dalla et al., 2017).

No Brasil possui diversas normas elaboradas, lei de política nacional e estaduais de resíduos sólidos, resolução do conselho nacional do meio ambiente e decretos regulamentares que auxiliaram neste estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo em campo foi realizado em uma obra situada na cidade de Brasília, no bairro Noroeste, SQNW 106 Blocos D/E administrada e operacionalizada pela empresa Emplavi. O empreendimento Parque das Gardêneas será composto por 84 (oitenta e quatro) apartamentos com 165m². A casa de máquinas contará com 419m²/ reservatórios com 139m², a edificação contará com 2 (dois) níveis de garagens, 1 um pilotis e 7 (sete) pavimentos.

Essa pesquisa foi direcionada ao estudo de caso exploratório, através de visitas agendadas com acompanhamento técnico de responsáveis por alguns serviços da empresa. Procurou-se analisar a logística usada pela empresa, fizemos o levantamento do processo de gestão de resíduos procurando explorar a rotina do tratamento, da coleta, da acomodação dos resíduos, o reaproveitamento e a destinação do mesmo. Foram analisados os descartes dos seguintes materiais: concreto, madeira, plástico, aço, Epis e entulhos.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Parque das Gardêneas tem como objetivos gerais atender e cumprir:

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2012); A Resolução CONAMA nº 275/2001 (que estabelece o código de cores a ser adotado na identificação de coletores e transportadores para os diferentes tipos de resíduos); A Resolução CONAMA nº 307/2002, (alterada pela Resolução nº 448, de 18/01/2012) define, classifica e estabelece a destinação final dos resíduos da construção e demolição, atribui responsabilidades para o poder público e para os geradores de resíduos. Um dos grandes feitos desta Resolução é a classificação de resíduos de atividades relacionadas à construção como recicláveis para agregados. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Parque das Gardêneas - EMPLAVI; A Resolução CONAMA nº 430/2011 (dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes); A LEI DISTRITAL nº 4.704/2011 (dispõe sobre a gestão integrada de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos); A Licença de Instalação do Setor Noroeste 063/2012 do IBRAM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resíduos em geral permanecem armazenados nos locais específicos para resíduos, até que o responsável pelo PGRS acione o Almoxarifado para contatar o prestador de serviço (transportador) para a retirada dos mesmos. A contratação dos prestadores de serviços de transporte é de responsabilidade do Suprimentos seguindo as diretrizes corporativas da Racional e atendendo os requisitos legais aplicáveis (Araújo et al., 2016).

ETAPAS DO PGRS

Figura 1. Fonte: Geológica consultoria ambiental.



O concreto é um material bastante utilizado, seu uso se dá em diversos momentos na obra, desde o início da fundação, até a laje, é um material que tem prazo para utilização tendo um desperdício com uma porcentagem considerável em relação ao orçamento da obra. Nesta obra as sobras do concreto são reutilizadas na fabricação de placas para proteção mecânica da impermeabilização e meio fio, diminuindo o desperdício e gerando lucros. A madeira, o papel, papelão e plásticos são doados para cooperativa Sonho de Liberdade, localizada no SCIA Q 9 Conjunto 1 – Guará, Brasília- DF, é uma organização sem fins lucrativos que dá oportunidade a pessoas historicamente marginalizadas e carentes, e através do trabalho de reciclagem de madeira ajuda com a ressocialização dos mesmos. São construídos diversos tipos de móveis com o resto dessas madeiras. Os plásticos e papéis são vendidos para investir em outros materiais para a fabricação dos móveis e manter a cooperativa. A sobra do aço utilizado é vendida não gerando perdas financeiras. Os EPIS são incinerados e os entulhos são descartados no aterro sanitário do jóquei.

Figura 2. Uso das obras de concreto para a fabricação de meio fio e placas de proteção.



Figura 3. Armazenamento para fabricação de madeira/papel/plástico doação.



Outra opção de reaproveitamento desse resíduo seria reciclar o concreto endurecido, através de um britador que tritura o material. O agregado que é produzido na britagem das sobras de concreto endurecido é conhecido como agregado reciclado. Na NBR 15116:2004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004), utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural, observam-se os requisitos para utilização dos insumos reciclados em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural (Tubino et al., 2017).

Os resíduos plásticos e de papelão são doados pela empresa para a cooperativa sonho de liberdade, com a venda dos mesmos a cooperativa consegue manter suas necessidades financeiras.

A madeira é um dos resíduos altamente reaproveitáveis com alto potencial sustentável, mesmo bem danificada mantém suas propriedades físicas e mecânicas. (Nagalli et al., 2014). Ela pode ser enviada para indústria de beneficiamento para a fabricação de papel kraft, sendo esse papel utilizado ainda como protetor de piso, podemos também destacar a reutilização do papel kraft e plásticos na fabricação de tapumes ecológicos que é um produto necessário e muito utilizado nas obras e na fabricação de formas em papelão para elaboração de estruturas.

Os Resíduos da Construção e Demolição (RCDs) são compostos por vários materiais, tais como: diferentes tipos de plásticos, isolantes, papel, materiais inflamáveis, madeiras, metais, concretos, argamassas, blocos, tijolos, telhas, solos e gessos, dos resíduos de construção e demolição são de origem mineral e representam, aproximadamente, 90% dos RCD (Araújo et al., 2016). Diante desta cena, observa-se que o principal problema com este tipo de resíduo está relacionado à sua destruição irregular, a grandes quantidades de resíduos produzidos e aos impactos ambientais causados ao meio ambiente e à saúde do ser humano. Os resíduos clandestinos poluem o meio ambiente, e causa mal-estar ao ser humano (Araújo et al., 2016).

Figura 4. Sobra de aço para venda



Figura 5. Armazenamento de Epis para incineração



Para a sobra do aço, outra ideia além da sua revenda é a reutilização para construção de materiais que venha a ser utilizado na própria obra, como a fabricação de pregos utilizando os vergalhões de barra tamanho menores a 5 mm. Podendo usá-los para prender as fôrmas futuras. Tendo em vista o valor do aço hoje em dia, qualquer desperdício na menor quantidade que seja irá afetar o resultado final do ganho e gasto financeiro.

Os EPIs utilizados na construção civil são: capacete, luvas, óculos de proteção, sapato de segurança, protetor auricular, uniforme e protetor respiratório, avental de couro para soldagem e outros (Grohmann et al., 1997). Alguns desses Epis são descartáveis, o que gera diariamente resíduos nesse seguimento. De acordo com a Instrução Normativa IBAMA Nº 13 DE 18/12/2012, alguns são considerados contaminados. Os EPIs que já tiveram seu prazo de uso vencido e não vão mais ser utilizados são divididos em dois grupos: contaminados e não contaminados sendo armazenados em locais próprios e identificados para seguir para sua destinação. Nesse estudo os Epis contaminados são incinerados, porém não vimos propostas para os demais materiais não contaminados. Alguns equipamentos são fabricados com materiais que podem ser reciclados, como o plástico, a borracha, o PVC, couro e espumas. Não identificamos empresas que investem na reciclagem desses materiais e acabam sendo descartados no aterro sanitário. O entulho gerado pode ser utilizado para aterro.

Figura 6. Entulho



Figura 7. Recebimento do entulho no Aterro do Jóquei



No Brasil, ainda é muito pequena a reciclagem de resíduos com materiais de construção, apenas as indústrias de cimento, concreto, asfalto e aço são uma exceção. Este atraso possui diversas causas, dentre as quais “o fator econômico e os problemas sociais do país ocupam lugar de destaque, apesar dos 20 anos de descobrimento da técnica de reciclagem, o reaproveitamento não chega a 5% dos resíduos sólidos gerados” (Araújo et al., 2016).

Mas, com a evidenciação de que precisamos cada vez mais pensar em como utilizar todo o material de uma obra por inteiro, o entulho gerado na construção, que hoje ainda é a maior parte do desperdício sofrido no campo construtivo vem tomando a atenção.

CONCLUSÃO

Em um mercado imobiliário cada vez mais competitivo as construtoras tendem a buscar um diferencial para atribuí-lo a sua marca, no entanto o estudo da aplicação do Programa de Gerenciamento de resíduos sólidos na construção Civil nos canteiros de obras desenvolvidas nessa pesquisa proporciona uma série de informações relacionadas a interligação da ação das construtoras com o meio ambiente. Estas informações são caracterizadas com as interferências mais significativas a sustentabilidades decorrentes das práticas construtivas atuais e evoluem com a apresentação das ferramentas disponíveis e aplicáveis para a gestão de resíduos sólidos na Construção Civil.

Com o gerenciamento dos resíduos a empresa consegue alcançar maior produtividade e também uma redução de custos, visto que a redução do desperdício que pode ser conseguida com adoção de processos e sistemas mais conscientes, a reutilização, a reciclagem e a destinação final correta auxiliam de forma positiva à economia. O sucesso da implementação do PGRCC, resulta da conciliação entre os benefícios ambientais e os benefícios para a empresa como negócio, fator este que reforça e mantém o interesse e o entusiasmo da empresa em dar continuidade aos processos de implantação. Acreditamos que deve haver mais incentivo governamental para a construção de obras sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

A Incorporadora Emplavi que nos recebeu tão gentilmente para que o estudo de caso fosse realizado.

REFERÊNCIAS

- Araújo, A. F. A aplicação da metodologia de produção mais limpa: estudo em uma empresa do setor de Construção Civil. 2016. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente - IBAMA. Instrução Normativa nº 13 de 18 de dezembro de 2011.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Publicado em: 03/08/2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- Dalla, C. P. J. Gerenciamento dos resíduos da construção civil no canteiro de obras. 2017. 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Pampa, Alegrete.
- Cardoso, F. F.; Araujo V.M. Redução de impactos ambientais do canteiro de obras. In: Projeto Tecnologia para Construção Habitacional mais Sustentável: Inovações Tecnológicas. São Paulo: USP, 2006.
- Degani, Clarice M. Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios. São Paulo, 2003. 223p. e anexos. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- Grohmann, Z.M., 1997. Segurança no trabalho através do uso de EPIs – Estudo de caso realizado na construção civil de Santa Maria. Santa Maria, RS.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 275/2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 307, 348 e 469. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 430/2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- Nagalli, André. Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.
- Santos, A. M. S.; Schroeder, J. A. R.; Aioffi, R. M. Vantagens econômicas da logística reversa na construção civil. In: Jornada De Iniciação Científica, 2016, Aracruz. Jornada De Iniciação Científica. Aracruz: FAACZ, 2016.
- Tubino, D. F. Sistemas de Produção: A Produtividade no Chão de Fábrica. 3 ed. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 2017.