

CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENAS

TIARA DE FREITAS MACHADO

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: mitigação dos impactos
na sustentabilidade

Paracatu

2019

TIARA DE FREITAS MACHADO

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: Mitigação dos Impactos na
Sustentabilidade**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Ciências exatas

Orientador: Prof. Msc. Felipe Neto Vasconcelos.

Paracatu

2019

TIARA DE FREITAS MACHADO

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: Mitigação dos Impactos na
Sustentabilidade**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Ciências exatas

Orientador: Prof. Msc. Felipe Neto Vasconcelos.

Banca Examinadora:

Paracatu- MG, ____ de _____ de 2019.

Prof. Msc. Felipe Neto Vasconcelos
Centro Universitário Atenas

Prof. Dr. Alexandre Almeida Oliveira
Centro Universitário Atenas

Prof. Matheus Dias Ruas
Centro Universitário Atenas

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que iluminou e guiou os meus passos nessa caminhada.

Aos meus pais, Lucimar Oliveira e Leila Aparecida por terem me dado toda a base necessária e me mostrado a direção a ser seguida.

Ao meu namorado Rômulo, que caminhou ao meu lado durante toda a jornada, seu apoio, sua força foi fundamental.

Aos meus avós, Martinho Machado e Cleonice Maria que ao meu lado tornaram essa jornada mais fácil, repassando confiança e me fazendo acreditar nos meus sonhos.

Ao meu irmão, Tiago Freitas, por todo auxílio e incentivo de sempre.

As minhas colegas de caminhada do curso, Fernanda, Caroline e Raiane, sem vocês tudo seria bem mais difícil.

A cada professor que encontrei nessa caminhada, muitos se tornaram amigos, e em especial ao orientador dessa monografia, você foi muito importante no desenvolvimento desse trabalho.

Qualquer que tenha sido o começo do mundo, o fim será glorioso e paradisíaco, muito além daquilo que a nossa imaginação pode conceber [...]. Os homens farão com que a sua situação no mundo seja cada vez mais fácil e confortável; provavelmente eles prolongarão a sua exigência e ficarão cada vez mais felizes.

Presley, 1951.

RESUMO

O presente trabalho discorre sobre um intuito de direcionar os resíduos sólidos causados pelos impactos gerados pela construção civil, e tornar as obras sustentáveis, melhorando e reduzindo os impactos ambientais, garantindo a satisfação do cliente em construções sustentáveis e modernas, com os métodos, técnicas e medidas para a redução de resíduos em canteiros de obras e melhorar a economia do projeto, evitando o desperdício de materiais e recursos naturais. Na engenharia moderna, existem métodos e técnica como a reciclagem e a reutilização de materiais que são considerados entulhos em canteiros de obras, estes materiais são eficazes e importantes para o direcionamento dos resíduos, evitando que possam impactar visualmente e degradar o meio ambiente por falta de conhecimento de descarte e reuso dos materiais sólidos. A geração atual e gerações futuras irão se beneficiar de obras que irá garantir a saúde do planeta por anos e anos. Evidente que as mudanças irão melhorar os conceitos humanos, ambiental, sócio ambiental, econômico social, cultural e econômico.

Palavras-chave: Reciclagem. Sustentabilidade. Resíduos sólidos.

ABSTRACT

This paper discusses an aim to target solid waste caused by impacts generated by construction, and make the works sustainable, improving and reducing environmental impacts, ensuring customer satisfaction in sustainable and modern buildings. In modern engineering, there are effective methods and techniques for directing these wastes, preventing such wastes from visually impacting and degrading the environment due to lack of knowledge of solid materials disposal and reuse. With everything in the present study, techniques, methods for right and sustainable targeting are exposed. The present generation and future generations will benefit from works that will ensure the health of the planet for years and years. It is evident that the changes will improve the human, environmental, socio-environmental, social economic, social and cultural concepts.

Keywords: Sustainability. Construction. Solid waste reduction.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 PROBLEMA	10
1.2 HIPÓTESE DO ESTUDO	10
1.3 OBJETIVOS	11
1.3.1 OBJETIVO GERAL	11
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.4 JUSTIFICATIVA	11
1.5 METODOLOGIA DO ESTUDO	12
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2. CONCEITO DE RESÍDUOS E SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL	14
2.1. RESÍDUOS	14
2.2. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL	15
3. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E REDUÇÃO DOS SEUS IMPACTOS	17
PRÁTICA 1: APOSTE NO CONCEITO DE GREEN BUILDINGS	18
PRÁTICA 2: REALIZE O GERENCIAMENTO ADEQUADO DOS RESÍDUOS	19
PRÁTICA 3: INVISTA EM NOVAS TECNOLOGIAS	19
PRÁTICA 4: CERTIFIQUE A CONSTRUTORA SOBRE AS NORMAS REGULAMENTADORAS	20
4. BENEFÍCIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONCRETO PARA A SUSTENTABILIDADE	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

Observa-se que a questão ambiental é de grande desafio e preocupação mundial, devido a ação humana em vários seguimentos, entre eles a degradação ambiental devido obras direcionadas a construção civil. A geração de resíduos sólidos e o seu descartem correto são ações que poluem e degradam o meio ambiente de forma desenfreada. Em construções mal planejadas faz se necessário realizar retrabalho gerando entulhos de forma não planejada e sem tratamento adequado ou de forma mais agravante em demolições que os resíduos gerados não são separados e tratados de maneira adequada.

Os resíduos da construção civil, são chamados popularmente de entulhos, e são denominados de qualquer material não aproveitável e descartados da obra e em quaisquer projetos relacionado a construção civil. Normalmente são provenientes de pedregulhos, tijolos, madeiras, restos de cerâmicas areia, metal entre outros resíduos (JOHN, 2010).

Mesmo a construção civil podendo contribuir significativamente para o desenvolvimento, ela se torna uma grande vilã do meio ambiente, tanto como pela degradação de paisagens e seus recursos naturais tanto quanto pela geração de resíduos. Assim um plano de gerenciamento de resíduos elaborado segundo as normas vigentes, pode se ter um desenvolvimento mais sustentável, causando menor prejuízo econômico para o setor construtivo e o poder público.

A Resolução 307 do CONAMA (2002), criou ferramentas que ajuda a superar dificuldades que se apresentam, ao deliberar obrigações e deveres, abrindo roteiro ao atual método de atuação da gestão que se faz necessário. Bem como estabelece aos geradores, como proposito preferencial, a não geração de resíduos, inferiormente, a restrição, a reciclagem, a reutilização e a sua destinação final.

Acredita-se que a agressividade que a indústria ocasiona ao meio ambiente sobrevém no decorrer de suas fases de elaboração do serviço. Onde fica fácil perceber os impactos quando se observa o território designado a deposito final de resíduos. Sendo assim o intuito desse trabalho é propor que a indústria possa cada vez mais esta se adequando a sustentabilidade, não perdendo sua qualidade de serviços, mas ao contrário oferecendo a sociedade um desenvolvimento com qualidade de vida.

Contudo o CONAMA (2002), determina que os responsáveis pela geração dos resíduos sejam responsáveis também por todo o material de descarte e tem que certificar-se que todo o resíduo seja qualificado, transportado e armazenado de forma correta e sustentável.

É evidente que minimizar os resíduos gerados nas construções irá acarretar maior lucros nos projetos, são medidas a serem tomadas na concepção do empreendimento. Outra medida importante é a reutilização dos resíduos e transformando em matéria prima em outras partes do empreendimento, assim reduzirá os impactos de geração de resíduos, melhoraria os lucros e claro se tornaria uma obra sustentável (BRASIL,2010).

O referido estudo tem como temática o gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil. O trabalho descreve sobre análise de impactos econômicos e ao meio ambiente. O interesse ao tema se sustenta sobre a sustentabilidade fragilizada no setor industrial construtivo.

Por fim, o presente trabalho abre um leque de oportunidades para o desenvolvimento sustentável e no direcionamento de resíduos, tende a justificar a necessidade de profundidade do tema, tendo a possibilidade de levantamento de métodos, caso tenha a oportunidade com o objetivo na redução de resíduos.

1.1 PROBLEMA

Quais os impactos ao meio ambiente resultantes dos resíduos produzidos na construção civil?

1.2 HIPÓTESE DO ESTUDO

a. Sendo a construção civil um dos ramos responsáveis por inúmeros impactos ambientais. A partir do uso de recursos naturais para fabricação de material em canteiros de obra, já ocorre modificação tanto do solo quanto da vegetação existente. Presume-se que com o plano gerenciamento de resíduos sólidos deve mitigar o impacto ambientais, podendo ser resolvidos com reutilização e reciclagem de materiais, até mesmo no canteiro de obras, onde visto pelos operários não somente como

economia para empresa, mas também percebam que isso os beneficia diretamente.

b. Acredita-se que este traz uma reeducação sócio ambiental que possa fazer com que haja uma modificação na mentalidade da sociedade. Haja visto que o poder público consiga proporcionar de forma clara a sociedade, que sustentabilidade deve ser o melhor caminho para se desenvolver.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar os benefícios da sustentabilidade na construção civil, por meio da aplicação das técnicas de gestão de resíduos sólidos.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Conceituar resíduos, tipos de resíduos e sustentabilidade;
- b) Apresentar o processo de gestão de resíduos na construção civil, a fim de reduzir os impactos ambientais.
- c) Relacionar os benefícios da gestão de resíduos de concreto para com a sustentabilidade.

1.4 JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento acelerado das cidades juntamente com o crescimento do setor construtivo. É responsável por uma grande crise ambiental global. A grande evolução dos padrões construtivos tem grande contribuição na fragilidade do meio ambiente, fazendo-se necessário a adoção de técnicas que contribuam para amenizar os danos ao meio ambiente, como o estudo de gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil.

A inclusão do gerenciamento de resíduos sólidos se fundamenta em atentarmos ao alto índice de geração de resíduos no setor da construção civil, que é

considerado um dos mais marcantes da sociedade, sendo responsável, segundo o MMA – Ministério do Meio Ambiente, por um volume de resíduo que pode representar o dobro dos resíduos domiciliares gerados nos municípios brasileiros.

Esse estudo deve reflexionar as obrigações legais e normativas, entretanto, não deveram ser vistos como um obstáculo no processo produtivo da indústria construtora, sendo necessário ser priorizado, tendo em vista a conquista de incontáveis benefícios ao ambiente de trabalho, colaboradores, construtora, sociedade e principalmente ao meio ambiente, por se tratar de um gerenciamento que resultará em organização no canteiro de obras, economia relacionada a materiais na execução de terraplanagem por exemplo e mão de obra especializada em remoção de materiais.

1.5 METODOLOGIA DO ESTUDO

Método científico pode ser determinado como parte de um conjunto de instrumentos de pesquisadores científicos, conduzindo seu projeto de trabalho com austeridade de gênio científico para abranger informações que sustente ou não sua hipótese primária. Contudo o pesquisador deverá ter a liberdade de preferir o mais adequado apetrecho, de modo que vai manuseando para cada classe de pesquisa com o propósito de adquirir resultados transparente, assim dando capacidade de serem difundidos em diferentes casos.

Pesquisa bibliográfica engloba toda bibliografia já compartilhada. Segundo Manzo (1971), a pesquisa bibliográfica “ lembra meios para determinar, explicar, não meramente problemas já renomados, além disso investigar novas áreas em que problemas não se estagnaram o suficiente” e possui o propósito de aceitar que o cientista “ reforce com análise de estudos ou utilize de seu conhecimento” Trujillo (1974). Portanto o estudo bibliográfico não é simples repetição daquilo que foi escrito sobre o assunto ou dito, mas auxiliar o exame de novo enfoque para assim resultar em inovações.

Quando o acadêmico se propõe a explorar um determinado assunto, porém não tem dominância pelo mesmo, ele desempenha uma pesquisa exploratória. De modo que ele possa adquirir conhecimentos sobre o assunto que será abordado. Esse estudo exploratório tem por finalidade fazer com que se entenda como são importantes o conhecimento do direcionamento e manuseio correto de resíduos, para

que com medidas sustentáveis melhorar a qualidade de vida da população na redução do uso de recursos naturais e reuso de matérias considerados entulhos em novos projetos.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi dividido em 5 (cinco capítulos).

O primeiro capítulo, consiste na introdução do problema, juntamente com os objetivos, problema propostos, métodos de estudo e justificativa.

O segundo capítulo, consisti em Conceituar Resíduos e Sustentabilidade na construção civil;

O terceiro capítulo, apresentar o processo de gestão de resíduos na construção civil, afim de reduzir os impactos ambientais.

O quarto capítulo, relacionar os benefícios da gestão de resíduos de concreto para com a sustentabilidade.

O quinto capítulo, considerações finais.

2. CONCEITO DE RESÍDUOS E SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os métodos e técnicas da construção civil. São de suma importância para atender os desejos e anseios de toda a sociedade, proporcionando qualidade de vida, conforto e principalmente o bem-estar ao beneficiar com as maravilhas que este estudo possa proporcionar, e notório que o crescimento de mercado, faz com que a sociedade se desenvolva em vários aspectos, principalmente financeiros (JOHN, 2011).

Na contramão, o crescimento assustar da economia em virtude do aceleração da construção civil, também existem aspectos negativos e problemas que necessitam de tratamento urgentes, os resíduos gerados pela construção civil, são os maiores poluentes dentre os setores em destaques de desenvolvimentos, os resíduos gerados em restos de construções e reformas chegam a casa dos 60% de todo lixo produção, sendo 80% destes resíduos, não serem tratados e descartados na natureza de maneira errônea e desenfreada (AGOPYAN, 2011).

Além disso, o setor de construção civil, tem um ciclo muito elevado e longo, de 50 anos para edificações mais antigas. Isso se torna muito complexo a sua análise e estudo dos seus impactos negativos e positivos (AGOPYAN, 2011).

2.1. RESÍDUOS

A sustentabilidade e a reciclagem de resíduos na construção civil vêm ao longo dos anos caminhado lado a lado para que as obras se tornem autossustentáveis e que garanta a qualidade e retorno financeiro, novos materiais e práticas para uma engenharia sustentável sempre são bem vistas pela sociedade, porém requer alguns cuidados para que não se transforme em uns grandes transtornos caso as novas técnicas não tragam retorno financeiro e de ganho na obra (BONELI, 2010).

Os resíduos sólidos gerados no setor de construção civil, são considerados em geral de baixa periculosidade, ou seja, que não oferecem contaminações biológicas e químicas, e seu maior impacto é causado pelo seu grande volume. Contudo o seu maior impacto se torna visualmente e estético, também podem ser encontrados materiais orgânicos misturados dentre estes resíduos, junto com materiais plásticos que ao acumular águas podem abrigar pequenos insetos e roedores, este grande problema de mal direcionamento destes resíduos acarreta um

grave problema de utilidade pública, problema este de várias cidades brasileiras (ROBLES, 2010).

Segundo o Agopyan (2011), foi publicada a resolução de número 307, que estipulam os resíduos na construção civil mais comuns são de obras de reformas, edificações, reparos e demolições, estes entulhos recém o nome popular de caliça ou metralha.

Segundo a Robles (2010) e denominada para a classificação de resíduos sólidos na construção civil, são distinguidos pelo seu tamanho, risco e quantidade.

- a. Resíduos Classe I, são os resíduos considerados perigosos, aqueles que são inflamáveis ou com substâncias químicas que podem ser prejudiciais ao meio ambiente e humano.
- b. Resíduos Classe II, são classificados com resíduos não perigosos, divididos em duas classes:
 - Resíduos Classe II A, considerados, não inertes, são resíduos que sofrem transformações devido a sua decomposição.
 - Resíduos Classe II B, considerados inertes, são resíduos que devido suas composições, físico-química não sofrem com a ação do relevo, mantendo sua composição inalterada por um longo período de tempo.

Segundo John (2011), em toda projeto e obras sem documentação ou por inspeção de um engenheiro, a existência de resíduos sólidos ao final de cada atividade e considerada comum, pois mesmo com cálculos e controles de estoque, são desperdiçados materiais que são cortados para se adaptar em outras atividades, os resíduos gerados e descartados em locais corretos, eliminam a poluição visual do canteiro de obra, e poderá retornar a outras obras como material tratado e reciclado.

2.2. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os pilares da sustentabilidade a sociedade, ambiente e economia dever ser considerados de maneira única, pois caso falte um destes pilares, será impossível realizar um desenvolvimento sustentável, contudo fazer a economia se desenvolver e realizar medidas para impactar a preservação e manutenção do planeta, são medidas que indispensáveis e obrigatórias em toda obra de engenharia (JOHN, 2011).

Nos tempos atuais e desenvolvidos que a população está vivendo, a

sustentabilidade e a palavra chave para a respostas de várias mudanças que o planeta e ação humana tende a fazer para gerações futuras, pois a mudança que o homem irá promover hoje será refletida no dia de amanhã (ROBLES, 2010).

Contudo, na engenharia civil a sustentabilidade, está agregado a conforto, praticidade e principalmente a economia financeira e de recursos naturais, uma obra bem planejada com o intuito de melhorar a qualidade de vida do cliente e preservação da natureza, será a prioridade de toda a população (AGOPYAN, 2011).

Porém, a engenharia civil, ainda está engatinhando com a mudança da sustentabilidade em relação ao ramo das tecnologias em eletroeletrônicos, mas está em um crescente a passos largos para se tornar referências de sustentabilidade, devido a construção civil o ramo que mais geram resíduos sólidos por reformas e construções, boa parte dos resíduos estão sendo tratados e recuperados para matéria prima de outras obras e uso diferente do seu natural (ROBLES, 2010).

Todavia, que uma casa sustentável seja sinônimo de economia, dentre elas estão a geração de energia solar, são placas que captam o calor emitidos pelos raios solares e convertidos em energia elétrica através do processo fotovoltaico, esta energia dependendo do tamanho de suas placas podem abastecer uma residência de grande porte e em muitos casos, esta energia é vendida para empresas energéticas para distribuição para a população em uma energia barata e limpa (AGOPYAN, 2011).

Medidas de economia em edificações de grande porte para controle de temperaturas são de telhados verdes e ventilação por clara boia, que permitem manter ambientes refrigerados durante o período do ano mantendo o ambiente sempre iluminado e com temperaturas agradáveis, evitando assim, o consumo desenfreado de energia elétrica (ROBLES, 2010).

Por fim, a sustentabilidade na construção civil, não é algo negociável e sim medidas obrigatórias para a transformação do planeta, que estão esgotando os recursos necessários para a sobrevivência humana, a construção civil a maior geradora de resíduos, tende de ser a pioneira na mudança da situação global, em projetos que não só beneficiam a economia financeira e sim a saúde do planeta (ROBLES, 2010).

Diante dos conceitos apresentados, para um bom gerenciamento de resíduos, é necessário o entendimento e direcionamento corretos de cada entulho gerados, para isso uma boa gestão irá proporcionar a redução e otimização da obra.

3. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E REDUÇÃO DOS SEUS IMPACTOS

Os resíduos sólidos da construção civil, são grandes impactadores no gerenciamento de todos os resíduos gerados pela ação humana, e se torna um grande problema para a população quando não se tem um gerenciamento de resíduo eficaz, capaz de minimizar ou neutralizar os impactos gerados de matérias da construção civil (ROBLES, 2010).

Segundo o Agopyan (2011), o gerenciamento de resíduo e a etapa mais importante de conclusão de um projeto sustentável, pois em grandes obras, são gerados grandes volumes de entulhos ao fim de seus trabalhos, todo empreendedor de uma obra e responsável legal por direcionamento e gestão do resíduo gerado.

Segundo Robles (2010), são separados matérias e restos de obras de acordo com o risco para a população, são divididos em 4 classes pela resolução 307/2002 A B, C e D.

- a. Classe A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como os de construção, reformas e reparos de pavimentação, obras de infraestrutura, edificações, processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto.
- b. Classe B: resíduos reutilizáveis ou recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.
- c. Classe C: resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
- d. Classe D: resíduos perigosos, contaminados ou prejudiciais à saúde, tais como tintas, solventes, óleos, itens radiológicos, materiais que contenham amianto, entre outros.

Também são estipulados pelas classes de classificação segundo a norma ABNT NBR dividida em 4 classes I, II, II A e II B.

- a. Classe I: materiais que sejam perigosos, inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos, patogênicos ou que constem nos anexos A ou B da norma.

- b. Classe II: entulhos que não se enquadram na classe I, no entanto que podem ser combustíveis, biodegradáveis, solúveis em água e cujos códigos constam no anexo H da norma.
- c. Classe II A: materiais não perigosos ou fixos, com propriedades biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- d. Classe II B: entulhos que, quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Um dos principais problemas da construção civil, é o descarte incorreto dos resíduos gerados pelo setor, problema este que muitas empresas e cidades não em o local adequado para o descarte correto dos resíduos, além do desperdício em grandes escalas, o mal gerenciamento dos resíduos causam impactos na economia do setor e redução dos lucros dos empreendedores (ROBLES, 2010).

Por fim, um bom gerenciamento de resíduos e eliminar os desperdícios no fim do projeto, calcular e dimensionar corretamente os materiais a serem utilizados elimina 90% de erros por excesso de materiais ou retrabalho (ROBLES, 2010).

Portanto uma obra organizada, e mapeada os seus materiais de consumo e uma pratica bastante eficaz no gerenciamento de materiais que conseguintemente elimina os desperdícios e geração de resíduos no canteiro de obra (ROBLES, 2010).

Segundo John (2011) existem quatro praticas para um projeto de auto sustentabilidade, que irão direcionar os projetos em redirecionamento de resíduos e reciclagem, são os seguintes:

PRÁTICA 1: APOSTE NO CONCEITO DE GREEN BUILDINGS

E a definição de construções sustentáveis e edifícios verdes, são espaços que devem obrigatoriamente utilizar o processo sustentável dentro da construção civil, são construções com os benefícios economicamente viáveis e saudáveis.

Os projetos são de construções que requer segurança absoluta, conforto e praticidade necessários na obra, visando fornecer qualidade de vida para os seus

usuários. Os preços dos materiais utilizados nestes projetos, são mais viáveis como o tijolo ecológico, devido sua matéria prima ter passado pelo processo de reciclagem dos resíduos sólidos. Seu ponto positivo mais relevante, que os impactos gerados na natureza são mínimos, e a economia de recursos naturais praticamente nulos.

PRÁTICA 2: REALIZE O GERENCIAMENTO ADEQUADO DOS RESÍDUOS

Com a preocupação para a redução dos impactos ao fim de uma obra, todo engenheiro civil deve se preocupar com o direcionamento correto dos resíduos sólidos gerados em seu projeto, deve garantir um gerenciamento eficiente.

Em construções de pequeno porte, o uso de equipamentos de armazenamentos como caçambas é um excelente meio de armazenamento, pois recebe todo tipo de resíduos sólidos. As empresas responsáveis por esta coleta, tende a levar os materiais recolhidos para centros de triagem e separados para reciclagem.

Um dos pontos mais relevante da sustentabilidade de resíduos sólidos, são a destinação correta dos restos de obras, pois irá permitir a reciclagem e reaproveitamento de recurso, reduzindo os custos e garante que os resíduos sejam reutilizados após o tratamento em usinas em novos projetos.

PRÁTICA 3: INVISTA EM NOVAS TECNOLOGIAS

Novas tecnologias e processos avançados, são de suma importância para os gerenciamentos corretos, a criação de softwares e desde a reduzir os números excessivo de papeis e cálculos preciso na quantidade de matérias utilizar para cada atividade.

Atualmente, dispositivos eletrônicos como celulares, tabletes e softwares existem programas que auxiliam na construção dos projetos e em todo o acompanhamento da obra. Assim garantindo a praticidade dos engenheiros com cálculos mais precisos e qualidade dos materiais usados.

Em contrapartida, o uso de sistemas inteligentes, reduzem o volume excessivo de documentos impressos, preservando a natureza diretamente evitando o consumo de celulose e energia suja para a reciclagem de papeis.

PRÁTICA 4: CERTIFIQUE A CONSTRUTORA SOBRE AS NORMAS REGULAMENTADORAS

As empresas são obrigadas a aderir padrões de qualidade, com o intuito de garantir ao consumidor a confiabilidade de seus produtos. As empresas passam por rigorosos processos de auditoria para garantir e manter suas certificações, que avaliam o seu desempenho com base em normas específicas para cada setor.

As construtoras, são de destaque os certificados nacionais e internacionais que exige requisitos de sustentabilidade e qualidade na construção civil, estes são avaliados perante Implantação Sustentável, Eficiência Hídrica, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Conforto Ambiental, Inovação e Projeto, além de Crédito Regional.

Portanto, é cada vez mais relevante no mercado construtivo nacional e diz respeito à pontos fundamentais de uma construção. Tais como as características geomorfológicas do lugar, as condições de agressividade ao ambiente, a necessidade de interações com construções próximas para a diminuição de impactos, o controle de resíduos, o uso de recursos, entre outros.

Uma boa gestão de resíduos o projeto ficará mais viável economicamente, eliminando os custos com retrabalhos, e consumo desnecessário de matéria prima, a utilização de materiais reciclável, e uma boa medida pois os seus custos são mais acessíveis e promoverá a sustentabilidade da obra.

Portanto, o engenheiro que utilizar as práticas abordas por JOHN, e seguidas pelos doutrinadores ROBLES E BONELI, irá realizar uma boa gestão dos resíduos gerados no canteiro de obras, são práticas que melhoraria a otimização dos materiais, eliminariam consumo desnecessário, matéria estoques com controle de saída e entrada de insumos é reduzia os custos bruto do projeto.

4. BENEFÍCIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONCRETO PARA A SUSTENTABILIDADE

Os resíduos gerados na atividade da construção civil e demolições de grandes obras no Brasil, apesar de ser um grande problema no decorrer dos anos, tem a tendência de desenvolvimento principalmente nos próximos anos, ou seja, a curto prazo, mesmo com poucos estudos e desenvolvimentos, principalmente de grandes empresas sobre a maneira correta de gerenciamento e reciclagem correta dos resíduos (ROBLES, 2010).

Entretanto o quadro atualizado da reciclagem no país, levantamentos e estudos em canteiros sobre obras que realizam e implantam a triagem e benefícios da reciclagem, isso em perfis de usina próprias para o redirecionamento e reciclagem dos resíduos, claro respeitando suas limitações e perspectiva (BONELI, 2010).

Segundo o CONAMA de (2015) aproximadamente 1% de todas as empresas de grande porte do país, passaram por auditorias e para realização do programa de gerenciamento de canteiro de obras. Os resultados mostram que, a resolução de 2015 houve um crescimento considerável na qualidade das usinas de tratamento, lembrando que os custos de controle para monitoramento da qualidade são baixos.

Todavia o gerenciamento precisa ser implantado com o objetivo de redução da viabilidade dos materiais agregados que passou pelo processo de reciclagem. Alternativas para melhorar o processo de reciclagem foram apresentados, sendo ajuda de custos de instituição governamentais, visando a qualidade do produto e incentivar mais empresas a aderirem e desenvolver a atividade, principalmente em grandes metrópoles (BONELI, 2010).

É evidente que a preocupação na construção civil para a preservação do meio ambiente, visando sempre em produtos sustentáveis e custos mais baratos, o descarte correto, principalmente de concreto, e o maior causador de impactos ambientais quando indevidamente descartado de forma incorreta, principalmente devido ao seu tempo de deterioração (AGOPYAN, 2011).

Em vez do descarte do concreto e da sobra, são apropriados a reciclagem deste material, praticamente todos os tipos de concreto podem passar pelo processo de reciclagem, mesmo após o seu endurecimento ou fresco, tendo apenas uma exceção dos concretos especiais, como o pigmentado e o que recebe adições de

fibras, tende vantagens ambientais que valoriza o produto, a reciclagem traz benefícios econômicos para os empresas, com a elevação dos lucros do projeto em matéria-prima mais barata resistente (AGOPYAN, 2011).

O concreto já endurecido, e necessário britador especiais para a fragmentação. Após a britagem do concreto, o material recebe o nome de agregado reciclado (AGOPYAN, 2011).

Portanto existe dois tipos de reciclagem, os primeiros são adicionados aditivos estabilizador, ele tem a função de manter o concreto por mais tempo hidratado e fresco por tempo mais elevado, o segundo necessita de equipamentos mecânicos e lavagem forçado do material, isso para separar o cimento dos agregados, essa lavagem tende de ser sob água de grande pressão, após o processo de reciclagem o material agregado recebe o nome de agregado recuperado (ROBLES, 2010).

Todavia o país tem a produção de concreto usinado perto de 40 milhões de metros cúbicos ao ano, e gera 1 milhão de resíduos de todas as concreteiras do país (AGOPYAN, 2011).

Por fim, a reciclagem e aproveitamento dos concretos frescos e endurecido começar a ter sinais positivos no país, gerando ganhos econômicos, projetos mais sustentáveis, geração de empregos, preservação ambiental, canteiros de obras mais seguros e poluição ambiental e visual reduzidas (AGOPYAN, 2011).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As grandes empresas movimentadas pela economia mundial vêm em grandes expectativas com o intuito de promover mudanças estruturais, com o objetivo de competir e aumentar seu espaço no mercado, empresas como a Mendes Junior e Camargo Correia, que seguem normas para a reutilização dos seus resíduos otimizando os seus lucros.

A partir deste estudo foi obtido conhecimento sobre o direcionamento e reciclagem dos resíduos sólidos na construção civil, foram demonstrados estudos e métodos para o melhor direcionamento dos resíduos sólidos em canteiros de obras.

Considerando que o Brasil é uma grande potência no ramo de desenvolvimento da construção civil, com reformas, grandes projetos e demolições, os resíduos gerados são tratados e reciclados. Com isso os projetos serão autossustentáveis e buscará a preservação do meio ambiente.

Sendo assim, é importante a criação e incentivo de novas usinas de reciclagem no país, devido ao crescimento excessivo de obras de grande porte e falta de local apropriado para o descarte deste material, e claro que os investimentos são altos, e necessitam de apoio financeiro de instituições governamentais e do setor privado.

Existem mercado para o desenvolvimento de empresa que coletam e dão o tratamento necessário para estes resíduos, pois será de interesse do poder público manter cidades limpas e com obras autossustentáveis e do setor privado para ganhos econômicos em seus projetos.

No entanto, os dados obtidos no estudo demonstraram vários aspectos que necessitam ser melhorados para garantir uma boa gestão de qualidade dos resíduos sólidos na construção civil, e de contrapartida a preservação da natureza para gerações futuras, garantindo a saúde do planeta.

Todo engenheiro civil deve adotar o gerenciamento de resíduos desde o início de seu projeto ou outras estratégias que possam contribuir para a organização e gerenciamento do canteiro de obras, principalmente na reciclagem de resíduos sólidos, o engenheiro deve garantir a redução dos custos dos projetos com a utilização de materiais limpos e sustentáveis garantindo a qualidade de vida de seus clientes, respeitando sempre o planeta e os recursos naturais encontrados. O estudo permite uma visão sistemática para garantir parcerias com empresas privadas e

governamentais para implantações de usinas de reciclagem de resíduos, assim tornando as obras e projetos limpos garantindo um mundo melhor.

Ante todo exposto, pode-se verificar que o gerenciamento dos resíduos produzidos na construção civil, devem urgentemente serem utilizados por todas as empresas ao final de cada obra, pois o país está entre os mais poluidores, medidas de empresas privada na reciclagem, é o caminho mais viável para a sustentabilidade, pois irá gerar lucros de matéria limpa e geração de empregos para a sociedade.

Por fim, o presente estudo abriu novos horizontes para o seguimento correto da profissão de engenharia civil, sendo a sustentabilidade e a reciclagem corretas dos resíduos poderão promover um futuro do planeta com mais recursos naturais, e qualidade de vida para todos.

REFERÊNCIAS

AGOPYAN, Vahan; O desafio da sustentabilidade na construção civil: volume 5/ Vahan agopyan, Vanderley M.John; José Goldemberg, coordenador. – São Paulo: Blucher, 2011.

Aproveitamento de Resíduos na construção civil. VG Resíduos Ltda., 2019. Disponível em: <<https://www.vgresiduos.com.br/blog/lei-no-7142017-reaproveitamento-de-residuos-na-construcao-civil/>> Acesso em: 07 Maio 2019.

CUNHA JUNIOR, Nelson Boechat (coord.). **Cartilha de Gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil.** Minas Gerais: SINDUSCON, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 5º Edição, São Paulo: Atlas, 2010.

MARCONI, Mariana de Andrade; LAKATOS Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 6º Edição, São Paulo: Atlas, 2006.

Porque Fazer o gerenciamento de Resíduos, NETRESIDUOS 2019. Disponível em: <<http://blog.netresiduos.com.br/2017/08/03/porque-fazer-o-gerenciamento-de-residuos/>> Acesso em: 03 Maio 2019.

RIBEIRO, Maria Luiza; SOUZA, Maria Tereza Saraiva; CAMPOS, Teodoro Malta. **Eco eficiência no setor bancário: uma investigação sobre benefícios ambientais.** In: SIMPÓSIO, 2010, São Paulo. Anais. São Paulo, 2010. Disponível em: <www.simpoi.fgv.br>. Acesso em: 05 Maio 2019.

ROBLES JR., Antonio; Gestão da qualidade e do meio ambiente: enfoque econômico, financeiro e patrimonial / Antonio Robles Jr., Valério Vitor Bonelli. – 1. Ed. – 5. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2010.

Sustentabilidade e o Setor Sucroenergético / Organização de Valéria Rueda Elias Spers. – Itu (SP): Ottoni Editora, 2012.

YIN, Robert K.. **Estudo de Caso: Planejamento e Metodos.** Tradução Crithian Matheus Herrera. 5º Edição, Porto Alegre: Bookman, 2015.