

A GESTÃO DE RESÍDUOS, CONTRIBUINDO PARA MELHORIA DOS PROCESSOS, PESSOAS E REDUÇÃO DE CUSTOS

ANA CARLA SÁ CAMPOS

CARLOS ALBERTO DE SOUZA
FUMEC FACE

CAROLINA PINHEIRO BATISTA

NÍBIA PALMA DE LIMA
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

VANDA APARECIDA OLIVEIRA DALFIOR

Introdução

Pode-se destacar a geração de resíduos sólidos, que são resultantes das perdas e falhas de execução dos diversos processos construtivos (terraplenagem, corte e aterro de terra, fundação, concretagem, execução de alvenaria, produção de concreto e argamassa, assim como outros serviços), e que na maioria das vezes são descartados de modo totalmente incorreto, contrariando a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e/ou Resolução CONAMA 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Diante do cenário nacional, quanto a geração de resíduos da construção civil, foi identificada uma construtora com o objetivo de mudar seu atual cenário. Sendo assim, este estudo tem como objetivo geral analisar a possibilidade da Resolução CONAMA 307/2002 promover economia da obra, reduzindo os custos com resíduos. Por fim, este estudo buscou responder a seguinte questão: É possível atender a Resolução CONAMA 307/2002 e promover a melhor economia da obra, reduzindo os custos com resíduos?

Fundamentação Teórica

As leis ambientais estabelecidas (BRASIL, 1981). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 1988). O CONAMA (COSTA, 2009). Os Resíduos da Construção Civil (RCC) (ABRECON, 2014) e (RODRIGUES, 2010). Legislação ambiental destinada aos resíduos sólidos da construção civil (FIEMG, 2008). O ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Act) (FABRI, 2019). O custo é o preço de um bem, direito ou serviço. O custo é formado pelo preço da matéria prima, mão de obra e outros itens incorridos para a produção de bens ou serviços. Ele é considerado na definição do preço do produto ou serviço final. (ZANLUCA, 2019).

Metodologia

Para construção deste trabalho optou-se pelo estudo de caso da Empresa Construtora Empreendimentos S/A (nome fictício), localizada na cidade de Belo Horizonte. A metodologia de estudo de caso permite a realização de uma pesquisa mais profunda, ampla e detalhada do objetivo geral. Permitindo a aplicação de práticas para solução do problema. O mesmo resulta em coletas e análise do indivíduo ou organização, por exemplo, com o intuito de estudar diversos aspectos, conforme o assunto ou objetivo, geral e/ou específicos, da pesquisa (PRODANOV e FREITAS).

Análise dos Resultados

Durante onze meses foram realizadas visitas técnicas, que tinham por objetivo avaliar o desenvolvimento das atividades. Foi utilizado um check list, qualitativo, com questões voltadas para gestão dos processos e de resíduos, educação ambiental (gestão de pessoas), gestão de processos e custos. O mesmo era respondido e apontava o real panorama de cada obra. Quando necessário eram emitidos registros de Não Conformidade, visando trabalhar a real causa dos problemas e assim buscar eliminar as causas reais e contribuir para melhoria contínua das ações e seu amadurecimento.

Conclusão

A educação ambiental pode auxiliar na conscientização de todos os funcionários, bem como uma boa gestão de cada atividade proposta da obra. Assim é possível reduzir custos, melhorando a econômica da obra, e minimizando os impactos ambientais resultantes de uma má gestão dos resíduos gerados em um canteiro de obra. Desenvolver parcerias, a doação de resíduos reduz a necessidade de locação de caçambas e contratação da destinação final, promoverá a melhoria de vida da sociedade, além de auxiliar na geração de renda, ou seja, contribuindo para a sociedade, em especial nas obras de Hortolândia.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. COSTA, N. A. A. A Reciclagem do Resíduo da Construção e Demolição: Uma Aplicação da Análise Multivariada. Florianópolis, 2010. 188 p. Tese (Doutorado) FABRI, Glauber Gabriel. Gurus da Qualidade: William Edwards Deming. FIEMG. Guia de Sustentabilidade da Construção Civil Oliveira, Ana Paula R. de. Prevenção e controle da poluição. – São Paulo : Editora Senac São Paulo, 2017. (Série Universitária). ZANLUCA, Jonatan de Sousa. CUSTO OU DESPESA?. Disponível em: <http://www.portaldecontabilidade.com.br/tematicas/custo-ou-despesa.htm>.

Palavras Chave

Gestão de resíduos, Processos, Economia

A GESTÃO DE RESÍDUOS, CONTRIBUINDO PARA MELHORIA DOS PROCESSOS, PESSOAS E REDUÇÃO DE CUSTOS.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é o setor que consome uma maior quantidade de recursos naturais, conforme descrito por CARNEIRO et al (2001), e por seguinte é um dos setores que mais geram impactos socioambientais. Atualmente o setor da construção civil representa cerca de 10% do PIB nacional (IBGE, 2019), sendo que tal setor é responsável por consumir um aproximado de 50% dos recursos naturais produzidos (SJÖSTRÖM, 1992). Sabe-se que o setor da construção civil é responsável por causar diversos impactos ambientais, significativos, devido consumo de recursos naturais ou manufaturados, degradação e poluição (Sakr et al., 2010).

Podemos destacar a geração de resíduos sólidos, que são resultantes das perdas e falhas de execução dos diversos processos construtivos (terraplenagem, corte e aterro de terra, fundação, concretagem, execução de alvenaria, produção de concreto e argamassa, assim como outros serviços), e que na maioria das vezes são descartados de modo totalmente incorreto, contrariando a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e/ou Resolução CONAMA 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Os resíduos sólidos da construção civil, descartados de modo incorreto resultam em diversos problemas socioambientais. Além da geração de diversos gases que contribuem para o efeito estufa, existem problemas de ocupação de áreas que deveriam ser utilizadas para outros fins sociais, empreendimentos clandestinos de descarte de resíduos, contaminação do solo, contaminação do lençol freático, contaminação de áreas verdes, poluição do ar, poluição visual, além de diversos outros problemas que afetam toda sociedade, direta e indiretamente (OLIVEIRA, 2017).

Antes mesmo da promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12305/2010), já existia a CONAMA 307/2002, orientando o estabelecimento das diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, porém ela ainda não é realidade de aplicação em todas as obras executadas no país.

Estima-se que diariamente são gerados mais de 290,5 mil toneladas de resíduos da construção civil, sendo que menos de 10% desses resíduos são reciclados (FOLHA DE SÃO PAULO, 2018).

Atualmente no Brasil, algumas construtoras aplicam as diretrizes da PNRS e/ou CONAMA 307/2002, por possuírem Certificação no Regimento SiAC – PBQP-H, uma vez que o regimento exige cumprimento da legislação ambiental da política nacional de resíduos sólidos. Com o atendimento do regimento SIAC – PBQP-H existe a possibilidade da redução do descarte incorreto dos resíduos sólidos da construção civil, bem como a redução do descarte clandestino.

Porém é importante salientar que, antes mesmo de se pensar no descarte correto dos resíduos, se faz necessário promover a educação ambiental das pessoas envolvidas nas atividades desenvolvidas na obra, pensar em ações que visam reduzir a geração dos resíduos, promover a introdução dos resíduos gerados no processo produtivo e/ou a reciclagem ou determinar novas tecnologias e/ou métodos construtivos, bem como sua adequada separação e destinação, que pode ser realizada através de doação dos resíduos recicláveis, por exemplo, para empresas, associações e/ou ONG's de reciclagem. Além de se pensar em todo processo logístico e educacional das pessoas, deve-se gerenciar os custos, os processos e as pessoas do melhor modo para uma gestão viável dos resíduos da construção civil.

O presente trabalho foi elaborado mediante a vivência profissional e trabalho implementado em uma construtora, aonde foi possível determinar ações para gestão de processos, de pessoas e de custos, mudando a forma de tratar os resíduos sólidos no canteiro de uma das obras de uma construtora de médio porte, situada em BH e com obras no Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Além de apresentar os benefícios da gestão integrada (processos, pessoas e custos), apontar a contribuição para sociedade local, de forma direta e indireta.

Diante do cenário nacional, quanto a geração de resíduos da construção civil, foi identificada uma construtora com o objetivo de mudar seu atual cenário. Deste modo será apresentado o estudo de caso de uma construtora (cliente de consultoria), com sede em BH e obras no Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, que conseguiu mudar sua forma de gerenciar os resíduos sólidos gerados nos canteiros de suas obras, através da gestão de processos, de pessoas e de custos. Além de apresentar os benefícios da gestão integrada (processos, pessoas e custos), apontar as contribuições para sociedade local, de forma direta e indireta, e demonstrar que é possível aplicar as diretrizes determinadas na Resolução CONAMA 307/2002, manter as contínuas ações determinadas no Plano de Gerenciamento de Resíduos e promover a educação ambiental.

Foram adotadas duas estratégias para a elaboração do presente trabalho, uma vez que elas se complementam. Deste modo a primeira estratégia adotada foi a quantitativa, com base em levantamento de dados, durante um período de um ano, através de controles dos resíduos descartados e das ações realizadas mensalmente e apontadas nos relatórios ambientais elaborados, foi possível obter os dados necessários para apurar se os resultados alcançados foram ou não favoráveis. A segunda estratégia adotada foi a qualitativa, resultante do atendimento dos requisitos qualitativos, determinados nos relatórios mensais ambientais, que detinham de diversas questões que resultavam em notas, devido pontuação por atender um ou mais requisitos pré-determinados.

As vantagens de ter sido empregada a aplicação dos dois métodos, qualitativos e quantitativos, são as seguintes: Probabilidades altas de obter resultados sob condições controladas, uma vez que tais dados são gerados em condições reais; Os dados quantitativos tem por objetivo comprovar que as diversas ações realizadas resultaram em efetiva redução da geração dos resíduos, bem como melhoria na promulgação da educação ambiental, gestão das pessoas e custos. E a possibilidade de reunir métodos de controle (pelos métodos quantitativos) que permitem o entendimento dos cenários envolvidos e mencionados neste trabalho (pelos métodos qualitativos).

A elaboração de um trabalho de pesquisa qualitativa é um método conclusivo, e tem como objetivo quantificar um problema e entender a dimensão dele. Em suma, esse tipo de pesquisa fornece informações numéricas exatas. Sendo assim o cenário considerado foram três obras em processo de execução, na cidade de Hortolândia, que tiveram por decisão do seu gestor, a implementação de ações visando reduzir a geração de resíduos. Sendo assim, este estudo tem como objetivo geral analisar a possibilidade da Resolução CONAMA 307/2002 promover economia da obra, reduzindo os custos com resíduos.

E como objetivos específicos: validar a possibilidade de promover a correta separação dos resíduos, considerando sua classe, o correto armazenamento temporário, e a possibilidade de realizar doação ou comercialização dos resíduos para reciclagem. Para tanto, realizou-se um estudo de caso em uma construtora sediada na cidade de Belo Horizonte. Para o encerramento deste trabalho, atesta-se que a possibilidade de atendimento da CONAMA 307/2002 é possível, desde que ações sejam planejadas e gerenciadas.

Por fim, este estudo buscou responder a seguinte questão: **É possível atender a Resolução CONAMA 307/2002 e promover a melhor economia da obra, reduzindo os custos com resíduos?**

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Serão apresentados, neste capítulo, as principais legislações e conceitos referentes a resíduos sólidos, ciclo PDCA, gestão de processos e custo.

Este estudo aborda como é possível aplicar a legislação ambiental de forma adequada, realizando a correta destinação de resíduos sólidos, reestruturando o processo de gestão de resíduos, de pessoa e processos, além de reduzir os custos.

2.1 Legislação ambiental e a política nacional de resíduos sólidos

As leis ambientais estabelecidas, referente ao meio ambiente, se baseiam no princípio da prevenção e da precaução. Tais princípios estruturam mandamentos de valoração que balizam as normas ambientais, que em geral devem ser estruturadas na máxima redução possível ou na eliminação de quaisquer práticas que possam causar degradação do meio ambiente ou uso insustentável dos recursos naturais (BRASIL, 1981).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi instituída em agosto de 2010, baseando-se na constituição, que declara todos os brasileiros tem direito a um meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, institui, em adição, o meio ambiente natural como bem de uso comum do povo e essencial a qualidade de vida sadia (BRASIL, 1988).

Com o objetivo de instituir a adequada gestão dos resíduos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos impõe aos poderes governamentais e a sociedade civil o dever de defender e preservar o meio ambiente, para o bom uso da geração presente e das futuras gerações. Estão previstas sanções penais e administrativas cabíveis aos praticantes de atividades danosas ao meio ambiente, quer sejam pessoas físicas ou jurídicas, determinando ao mesmos o dever de reparar quaisquer danos causados pelas ações e/ou atividades realizadas.

O CONAMA promulgou a Resolução nº 307, no ano de 2002, a qual estabeleceu as diretrizes, os critérios e os procedimentos preconizados para a política de gestão dos resíduos sólidos na construção civil em âmbito nacional. Conforme determinado pela referida resolução, os resíduos sólidos provenientes da atividade de construção civil são determinados como aqueles produzidos no âmbito das construções, das reformas, dos reparos e das demolições de obras de construção civil. Na mesma tem-se a inclusão das ações que resultam na geração de resíduos ou a produção de artefatos, sendo através de: preparações e pelas escavações de terrenos, dentre os quais podemos citar os tijolos, os blocos cerâmicos, as massas de concreto em geral, porções de solo, fragmentos de rochas, de metais, de resinas, de colas, de tintas, partes de madeiras e de compensados, os forros, as argamassas, o gesso, as telhas, produtos de pavimentação e impermeabilização asfáltica, os vidros, os plásticos, as tubulações, as fiações elétricas e acessórios para esse fim. Tais objetos citados, reunidos, formam o que comumente se chama de metralha, entulho de obra ou massa calça (COSTA, 2009).

A resolução nº 307 possibilitou determinar com exatidão quais seriam os resíduos que são resultantes das atividades da construção civil. Os Resíduos da Construção Civil (RCC) é todo resíduo gerado no processo construtivo, de reforma, de escavação ou de demolição (ABRECON, 2014). É de suma importância frisar que, toda obra, seja de maior ou menor porte, gera entulho e rejeitos, sendo que na maioria das vezes estes acabam sendo destinados de modo totalmente indevido, resultando em diversos problemas e consequências ambientais para a sociedade em geral (RODRIGUES, 2010).

2.2 Legislação ambiental destinada aos resíduos sólidos da construção civil.

Está disposta na Lei nº 6938/1981, a Política nacional sobre o meio ambiente, que determina os seus fins e mecanismos de aplicação, assim como dá outras determinações. A lei em questão, também orienta a adequada gestão dos Resíduos sólidos da Construção Civil (RCC), em especial no que tange a preocupação a preservação ambiental assim como a melhoria da qualidade de vida da população. A Construção Civil utiliza muito dos recursos naturais ainda, e acima de tudo de modo muito intenso e modo incorreto, evidenciando a falha na gestão e desperdício existente, e assim a geração de resíduos e

errônea destinação final, somando danos graves ao meio socioambiental e a possíveis futuras gerações (FIEMG, 2008).

Com todo este cenário, a Política Nacional de Resíduos Sólidos agrupa todas as regras para adequada gestão e destinação de resíduos sólidos resultantes das atividades da construção civil, assim como a Resolução CONAMA 307/2002.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, defini que os resíduos sólidos são caracterizados como materiais provenientes das atividades humanas de produção, da indústria modificação e/ou transformação, de utilização de recursos naturais, sendo que sua destinação deve ser efetuada de modo sustentado e adequado para o meio socioambiental.

Os resíduos da Construção Civil, também denominados como RCC – Resíduos da Construção Civil, foram caracterizados, com base nas informações e dados determinados na Resolução nº 307/2002 do CONAMA, sendo estes:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos,

blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (Redação dada pela Resolução nº 469/2015).

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (Redação dada pela Resolução nº 431/11).

IV - Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Redação dada pela Resolução nº 348/04).

Conforme a classe de cada resíduo, os mesmos devem ser segregados e sua destinação deve ser efetuada conforme a classificação determinada pela CONAMA 307/2002.

Sendo assim, as construtoras devem aplicar as regras determinadas na Lei nº 12305/2010, que dispõe em seu texto a Política Nacional de Resíduos Sólidos, por terem total responsabilidade pela geração de resíduos sólidos, seja desde sua geração até a destinação final, mesmo que esta última atividade seja efetuada por empresa terceira.

Conforme a CONAMA 307 e a Lei 12305/2010, se faz necessário elaborar um PGRSCC – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil. Tal plano será o norteador das ações de gestão, visando a não geração de resíduos, o reaproveitamento (em caso de geração), a separação (segregação), armazenamento temporário, transporte e destinação final (seja reciclagem, aterro e/ou incineração, por exemplo). As construtoras devem atuar de modo a seguir as legislações que orientam as ações referente a gestão dos resíduos e demais legislações ambientais, visando reduzir ao máximo os possíveis impactos ambientais (SINDUSCON, 2014).

A geração dos resíduos sólidos da construção civil é inerente a atividade construtiva, que é realizada visando o desenvolvimento econômico e de moradia. Infelizmente não é possível eliminar sua geração, porém é possível minimizar a mesma e os possíveis impactos que podem resultar da sua geração. Deste modo é importante que as construtoras, órgãos governamentais, a sociedade em geral, tratem os resíduos de um modo mais responsável e apliquem o que é determinado na legislação, por terem características inertes, gerando um grande volume e causando problemas por causa da deposição indevida (ARAUJO; GÜNTHER, 2007).

2.3 Ciclo PDCA e gestão de processos

O ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Act) foi desenvolvido por Walter A. Shewart na década de 20. Ferramenta utilizada para controle dos processos (FABRI, 2019).

Na figura 1, consta demonstração do o ciclo PDCA. É possível observa uma sequência contínua das etapas Plan, Do, Check, Act (Planejar, Fazer, Checar, Atuar), sendo que cada etapa deve ser realizada como forma de gerenciamento do processo (UENO, 2016).

O *Plan* é a parte do planejar objetivos do processo, considerando os recursos necessários para atingi-los. Padronizar atividades do processo com procedimentos. Já o *Do* é a etapa *de* executar as atividades do processo conforme procedimentos. O *Check* é a fase de monitorar e medir o processo, verificar os produtos (ou serviços) entregues aos clientes do processo e avaliar resultados de desempenho do processo em relação aos objetivos estabelecidos. Por final tem-se a etapa do *Act*, que é a etapa destinada a analisar causas de falhas operacionais e resultados insatisfatórios de indicadores de processos e atuar para melhorar o desempenho do processo.

Todas as novas de certificação de sistemas de gestão utilizam como base a ferramenta PDCA, pois a mesma auxilia não só no controle, mas na gestão dos processos e na promoção da melhoria

contínua. Conforme a norma ISO 9000, as organizações que são sucedidas têm a cultura de focar na melhoria contínua (ABNT, 2015). Para de fato, existir a melhoria contínua, os processos precisam ser planejados, executados e continuamente conferidos e aperfeiçoados, como um ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act).

De extrema valia, extremamente essencial a aplicação do ciclo PDCA, que permitirá que as organizações se estruturam de modo a estarem mais competitivas no mundo corporativo e conseguirem atender as necessidades e expectativas das partes interessadas, e em especial o cliente final, além de poder reduzir custos, melhorar e/ou reduzir as falhas e aumentar a sua produtividade, consequentemente a lucratividade (UENO, 2016).

2.4 Gestão de custos

Para garantir o sucesso da obra, a mesma tem de ser construída no custo devido, ao qual foi planejado. Conforme o IBRACON:

Custo é a soma dos gastos incorridos e necessários para a aquisição, conversão e outros procedimentos necessários para trazer os estoques à sua condição e localização atuais, e compreende todos os gastos incorridos na sua aquisição ou produção, de modo a colocá-los em condições de serem vendidos, transformados, utilizados na elaboração de produtos ou na prestação de serviços que façam parte do objeto social da entidade, ou realizados de qualquer outra forma.” (Zanluca, 2019).

O custo é o preço de um bem, direito ou serviço. O custo é formado pelo preço da matéria prima, mão de obra e outros itens e/ou encargos incorridos para a produção de bens ou serviços. Ele é considerado na definição do preço do produto ou serviço final. (ZANLUCA, 2019).

3. METODOLOGIA

Para construção deste trabalho optou-se pelo estudo de caso da Empresa Construtora Empreendimentos S/A (nome fictício), localizada na cidade de Belo Horizonte.

A metodologia de estudo de caso permite a realização de uma pesquisa mais profunda, ampla e detalhada do objetivo geral. Permitindo a aplicação de práticas para solução do problema. O mesmo resulta em coletas e análise do indivíduo ou organização, por exemplo, com o intuito de estudar diversos aspectos, conforme o assunto ou objetivo, geral e/ou específicos, da pesquisa (PRODANOV e FREITAS).

O estudo de caso é uma pesquisa qualitativa e/ou quantitativa, sendo classificado como uma investigação que tem por objetivo o estudo de uma forma aprofundada, do sujeito, organização ou grupo de pessoas, no presente (PRODANOV e FREITAS). Com possibilidades de descobertas de dados ou aspectos que até então não constam previstos (PRODANOV e FREITAS).

O estudo de caso tem por essência esclarecer os motivos da aplicação, e resultados de decisões tomadas (PRODANOV e FREITAS).

A forma de coleta de dados adotada foi realizada através visitas técnicas, entrevistas e análise de dados. Para tanto foi utilizado um *check list*, qualitativo, contendo diversas questões voltadas para gestão dos processos envolvendo as atividades de gestão de resíduos, educação ambiental e custos. E foi realizada análise dos dados quantitativos, com base em informações coletadas no decorrer de mais de 1 (um) ano de execução de obra.

4. ANÁLISE DE DADOS/ESTUDO DE CASO

Diante do cenário nacional, quanto a geração de resíduos da construção civil, a Construtora Empreendimentos S/A (nome fictício) definiu com o objetivo mudar seu atual cenário, que até então eram de falhas ou total falta de gestão dos resíduos gerados nos canteiros de suas obras. O desafio era realmente aplicar as orientações da Política Nacional de Resíduos Sólidos quanto a gestão dos resíduos sólidos, conforme consta descrito no Artigo 9º do capítulo I:

“Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Sediada na capital mineira, Belo Horizonte, e com obras nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Em outubro de 2016, foram realizadas visitas técnicas ambientais nas 11 obras da Construtora Empreendimentos S/A. A construtora é certificada no Regimento SiAC – PBQP-H, desde 2008, e tinha por objetivo tirar do papel as recomendações do PGRSCC de cada obra, visando de fato implementar as diretrizes da PNRS e CONAMA 307/2002. Para tanto o primeiro passo foi identificar o real cenário quanto o descarte dos resíduos sólidos, de cada obra, e o atendimento da PNRS e CONAMA 307/2002.

De todas as obras visitadas, o Engenheiro Y, gestor das obras da cidade de Hortolândia (1, 2 e 3), aceitou o desafio de mudar a real situação da gestão dos resíduos no canteiro das obras sobre sua coordenação, e deste modo mudar a forma como a gestão do processo de geração de resíduos era efetuada, bem como a gestão de pessoas e a gestão dos custos.

De posse do atual cenário das obras, identificado nas visitas realizadas, algumas ideias e sugestões foram repassados para o Engenheiro Y e diante da situação identificada, o mesmo deu o primeiro passo para alcançar o objetivo principal e os objetivos específicos, determinando uma meta de redução da geração de resíduos.

Com a meta definida para cada obra, foram identificadas as ações que seriam necessárias, sendo elas:

- **Gestão de processos**: seria necessário mudar a infraestrutura da obra para acondicionar os resíduos de forma correta e por classe. Além de determinar nova logística e repensar no canteiro da obra para melhor eficácia das ações;
- **Gestão de pessoas**: seria necessário realizar treinamentos de educação ambiental, determinação de procedimentos orientativo, sinalização das áreas, visando reforçar os treinamentos realizados.
- **Gestão dos custos**: Como a meta determinada está estrategicamente ligada a questão financeira, foi identificada necessidade de repensar o modelo atual de geração de resíduos (redução da geração), transporte e descarte dos resíduos, visando reduzir os custos e chegar no zero a zero.

A ferramenta PDCA foi utilizada em cada etapa, após elaboração de cronograma de implementação do PGRSCC – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil de cada obra e das demais ações acordadas.

Durante onze meses foram realizadas visitas técnicas, que tinham por objetivo avaliar o desenvolvimento das atividades. Para tanto foi utilizado um *check list*, qualitativo, contendo diversas questões voltadas para gestão dos processos envolvendo as atividades de gestão de resíduos, educação ambiental (gestão de pessoas), gestão de processos e custos. O mesmo era respondido e apontava o real panorama de cada obra. Além disso, todas as pendências identificadas eram mencionadas no relatório, bem como as ações corretivas e determinação de planos de ação. Quando necessário eram emitidos registros de Não Conformidade, visando trabalhar a real causa dos problemas e assim buscar eliminar as causas reais e contribuir para melhoria contínua das ações e seu amadurecimento.

Depois de 11 meses de implementação das ações e acompanhamento mensal realizamos a apuração dos resultados.

Foi efetuado um comparativo com os custos de caçamba, entre a primeira obra entregue na cidade de Hortolândia (Primavera Portal) e as três obras concluídas (Safiras, Rubis e Cristais) no final de 2017. Foi possível evidenciar uma economia de mais de 65% em relação a primeira obra entregue.

RESULTADOS ALCANÇADOS 2016-17

- Redução da Geração de resíduos nas obras.

Comparativo Obras de Hortolândia em relação a Obra Portal dos Primavera.

Consumo de Caçambas (R\$)

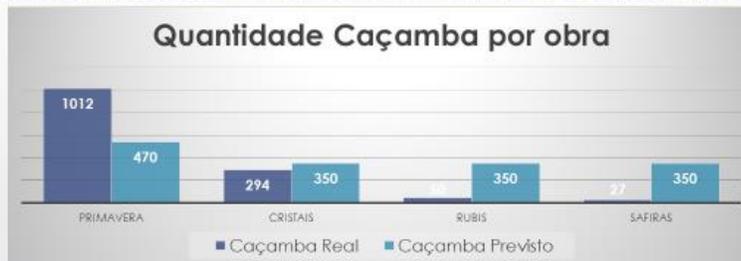


Figura 1: Redução da geração de resíduos nas obras.

Fonte: dados pessoais

RESULTADOS ALCANÇADOS 2016-17

Quantidade Caçamba por obra



Obra	N° Unidades	Consumo de Caçambas	Resíduo m3 gerado	Consumo Unidade
Primavera	480	1012	5060	2,11
Cristais	280	294	1470	1,05
Rubis	280	50	250	0,18
Safiras	280	27	135	0,10

Figura 2: Quantidade de caçambas por obra.

Fonte: dados pessoais

Estava previsto um gasto de R\$ 180.000,00 (cento e oitenta mil reais), com o descarte de resíduos das três obras. Com a aplicação das diversas práticas propostas e gerenciamento das mesmas, teve-se um gasto total de R\$ 63.000,00 (sessenta e três mil reais). Deste modo, foi possível economizar muito mais do que estava de fato proposta como meta.



Figura 3: Economia sobre o consumo de caçambas.

Fonte: Dados internos obras Hortolândia.

Além de alcançar a meta definida, a redução do custo com a destinação dos resíduos, as metas específicas foram alcançadas, sendo elas:

1. As obras de Hortolândia foram as pioneiras nas ações referente a redução da geração de resíduos, da separação dos resíduos, do reaproveitamento dos resíduos, do armazenamento temporário dos resíduos e doação destes para Associações e ONG's de catadores de resíduos recicláveis. Foi pioneira também na gestão dos resíduos líquidos oriundos da lavagem de caminhão betoneiras.
2. Reutilização dos resíduos nas atividades produtivas da obra;
3. Melhoria em relação aos cuidados com o entorno das obras;
4. Efetiva implantação do PGRSCC nos três canteiros de obra. Anteriormente o PGRSCC das obras era elaborado só para apresentar nas auditorias externas, hoje eles são implantados e estamos trabalhando para evolução deste, sendo que o próximo passo é trabalharmos temas como: redução do consumo de água, energia, redução da proliferação de vetores, maiores cuidados com o entorno, ações sociais e outros;
5. Aumento da conscientização ambiental;

6. Mensuração de resultados oriundos da destinação correta dos resíduos;
7. Padronização dos projetos de infraestrutura para gestão dos resíduos e efluentes líquidos;
8. Estudo prévio e padronização dos canteiros das obras, contribuindo para logística de movimentação de materiais e resíduos em todo canteiro.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de resíduos sólidos da construção civil, foi estabelecida pela CONAMA 307/2002, no intuito de promover a mudança da geração de resíduos. Com mudança da logística, do método construtivo e do armazenamento, é possível reduzir a geração de resíduos e assim atender o que se pede na Resolução CONAMA 307/2002. A educação ambiental é outra ferramenta que pode auxiliar na conscientização de todos os funcionários, bem como uma boa gestão de cada atividade proposta no PGRSCC da obra. Assim é possível reduzir custos, melhorando a econômica da obra, e minimizando os impactos ambientais resultantes de uma má gestão dos resíduos gerados em um canteiro de obra.

Desenvolver parcerias, visando promover a reciclagem dos resíduos é de suma importância e auxilia na redução dos custos, pois além de reduzir a geração dos resíduos (que auxilia na redução dos custos), a doação de resíduos reduz a necessidade de locação de caçambas e contratação da destinação final, fora que promoverá a melhoria de vida da sociedade, além de auxiliar na geração de renda, ou seja contribuindo para a sociedade de modo geral.

Todas as melhorias foram possíveis de serem aplicadas nas obras de Hortolândia, pois as metas determinadas foram acompanhadas e todas as ações propostas foram cumpridas. Usando a ferramenta de gestão, PDCA, foi possível monitorar mensalmente os resultados e ajustar as falhas identificadas, buscando garantir a cada período o alcance da meta definida e a melhoria contínua.

Visando findar este trabalho, como sugestão de pesquisas futuras, pode-se buscar estudar técnicas de reaproveitamento dos resíduos gerados nas diversas fases da obra, no próprio canteiro, tornando a obra mais eficiente e sustentável no que tange a separação dos resíduos por classe, seu reaproveitamento no processo construtivo, a redução do descarte e assim maior economia nos custos voltados para a destinação final de resíduos.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9000:2015: Sistemas de gestão da qualidade** – Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9001:2015**: Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ARAÚJO, Joyce Maria de; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. **Caçambas Coletoras de Resíduos da Construção e Demolição no Contexto do Mobiliário Urbano: uma questão de saúde pública e ambiental**. Saúde e Sociedade v.16, n.1, p.135- 154, jan-abr. 2007.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Planalto, Brasília, DF.

BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Planalto, Brasília, DF.

BRASIL recicla apenas 06% de entulho. Disponível em: <https://www.dci.com.br/impreso/brasil-recicla- apenas-0-6-de-entulho-1.768517>. Acesso em 20/10/2019.

CARNEIRO, Alex Pires; CASSA, José Clodoaldo Silva; BRUM, Irineu Antônio Schadach. **Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção – Projeto Entulho Bom**. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Presidente: Jose Carlos Carvalho. Brasília, 2002.

COSTA, N. A. A. **A Reciclagem do Resíduo da Construção e Demolição: Uma Aplicação da Análise Multivariada**. Florianópolis, 2010. 188 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.

FABRI, Glauber Gabriel. **Gurus da Qualidade: William Edwards Deming**. Disponível em: <https://blogdaqualidade.com.br/gurus-da-qualidade-william-edwards-deming/>. Acesso em 13 de nov. de 2019.

FIEMG, FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS, através da Câmara da Indústria da Construção – CIC. **Guia de Sustentabilidade da Construção Civil**. Belo Horizonte, Minas Gerais, MG. 2008.

GESTÃO de resíduos na construção civil: redução, reutilização e reciclagem. Disponível em: http://www.fieb.org.br/Adm/Conteudo/uploads/Livro-Gestao-deResiduos_id_177_xbc2901938cc24e5fb98ef2d11ba92fc3_2692013165855_.pdf Acesso em: 20 out 2019.

IBGE. **PIB – Estrutura do PIB 2018**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em 20/10/2019.

PRODANOV, C. FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

Sakr, D.A., Sherif, A. e El-Haggar, S.M. (2010), “**Environmental management systems’ awareness: an investigation of top 50 constructors in Egypt**”, Journal of cleaner production, Vol. 18, No. 3, pp. 210-218.

SINDUSCON - SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Alternativas Para a Destinação de Resíduos da Construção Civil. 3ª Edição**. Civil. 3ª Edição. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2014.

Oliveira, Ana Paula R. de. **Prevenção e controle da poluição**. – São Paulo : Editora Senac São Paulo, 2017. (Série Universitária).

UENO, Julio Takeshi. **Gestão da qualidade** – São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2016. (Série Universitária).

ZANLUCA, Jonatan de Sousa. **CUSTO OU DESPESA?**. Disponível em: <http://www.portaldecontabilidade.com.br/tematicas/custo-ou-despesa.htm>. Acesso em 13 de nov. de 2019.