

ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E PROPORÇÃO DE MELHORIAS: ESTUDO DE CASO

Karla Nunes Barros (karla.barrosn@gmail.com)

Aluno de graduação do curso de Engenharia Civil

Me. Robson Moro Aioffi (robson.moro@fsjb.edu.br)

Professor nas Faculdades Integradas de Aracruz

RESUMO

A indústria da construção civil é uma grande geradora de empregos e uma forte potência no Brasil, sendo assim uma grande geradora de resíduos. Na maior parte do nosso país, as cidades não têm controle sobre os resíduos sólidos gerados por obras, sendo estes depositados em locais inadequados e clandestinos. O descarte correto destes resíduos provenientes da construção e demolição de obras contribui para um convívio sustentável entre o ser humano e o meio em que habita. O presente trabalho visa analisar a situação atual de descarte dos resíduos sólidos na construção civil em uma empresa no município de Aracruz, propondo melhorias. A partir dos estudos busca-se formas adequadas para a empresa analisada fazer o descarte correto e implantar uma gestão diferenciada dos resíduos de construção e demolição, baseado na facilidade do descarte e viabilidade econômica sendo atrativa e ambientalmente sustentável. Para este estudo de caso foram realizadas visitas ao local da obra e entrevistas com os empreiteiros a fim de coletar informações para o desenvolvimento da pesquisa. Sendo assim, o trabalho oferece condições para que a empresa possibilite um convívio pacífico entre a população ao redor, adequando-se às leis e normas exigidas a redução dos riscos e a degradação do meio ambiente será realizada.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão. Resíduos. Construção Civil. Meio Ambiente.

1 – INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é uma forte base para a economia do Brasil, sendo uma grande geradora de empregos e movimentação da economia, de acordo com Pinto (1999), o Brasil, é responsável por cerca de metade da massa total de resíduos sólidos urbanos. Por ser um grande setor, a construção civil demanda uma grande quantidade de materiais e conseqüentemente é uma grande geração de resíduos sólidos durante o seu processo produtivo, provenientes de falta de gerenciamento correto nas obras, falta de mão de obra especializada ou insuficiência de tecnologias adequadas. (REIS et al., 2016)

O setor da construção civil é um dos que mais desperdiça matéria prima, gerando uma quantidade elevada de entulho, de acordo com Pinto (1999), no Brasil, é responsável por cerca de metade da massa total de resíduos sólidos urbanos. Desta forma, a implantação da Logística reversa vem com o objetivo de fazer o aproveitamento do material reciclado no processo produtivo e encaminhá-la ao seu descarte adequado a fim de mostrar a possibilidade de reciclar materiais e obter ganhos financeiros e ambientais.

Atualmente, apesar da ideia de reutilizar resíduos ser um pouco utópica, por existir muitos desafios no momento de colocar a ideia em prática, desde a mudança de hábitos das pessoas até a criação de leis ambientais extremamente burocráticas, este trabalho tem em vista enaltecer os benefícios gerados pela melhoria na gestão dos resíduos, este trabalho visa analisar e propor melhorias para a atual gestão de resíduos de uma empresa de construção civil com sede no município de Aracruz. Pretende-se compreender os riscos ambientais e analisar a viabilidade econômica da reutilização dos resíduos gerados pela construção civil, propondo melhorias para a atual gestão desses materiais na construtora.

2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA OU REFERENCIAL TEÓRICO

LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa traz o conceito da logística de forma inversa, ou seja, é a cadeia produtiva no sentido contrário. Luchezzi, 2014, explica que a Logística Reversa tem por finalidade tratar dos fluxos de materiais onde inicia nos pontos de consumo dos produtos e seu final é nos pontos de origem. O conceito, segundo Reverse Logistics Executive Council (RELEC), é dado pelo “processo de planejamento e controle do fluxo eficiente e eficaz de matérias primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relacionadas do ponto de consumo ao ponto de origem, com o objetivo de recapturar o valor ou eliminação adequada.”

A finalidade da logística reversa é a recuperação aliada à agregação de valor de um produto, seja esse valor econômico ou ecológico. O controle da logística reversa nas empresas são feitas pelo PRM-Product Recovery Management ou Administração de Recuperação de produtos, o qual busca manter um alto padrão de recuperação dos produtos, subdivididos em vários níveis, são eles: de produto, módulo, partes e material (Daher et al,2006). O PRM atua em diversas áreas como Tecnologia, Marketing, Informação, Organização, Finanças e Logística Reversa, porém aqui, a área estudada é a logística, a qual cabe analisar o fluxo reverso para recuperação dos materiais.

RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os RCD's (Resíduo de Construção e Demolição) são todos os materiais provenientes de construções reformas, reparos e demolições na construção civil, segundo a resolução 307 CONAMA, podem ser classificados em quatro classes, sendo eles: Classe A (Tijolos, Blocos, Telhas, Argamassa e concreto); Classe B (Plástico, Papelão, Metal, Vidros, Madeiras e outros), Classe C (Gesso) e Classe D (Tintas, Solventes, Óleos e outros).

O exacerbado crescimento populacional vem aliado da necessidade de possuir bens materiais o que gerou um aumento da indústria da construção civil nas últimas décadas e conseqüentemente um aumento da geração de resíduos (Gráfico 01). A construção civil é um dos setores que apresenta uma das maiores taxas de desperdício atualmente, chegando a atingir 20% a 30% da massa de material em cada obra (LATTERZA, 2000).

Estes resíduos gerados devem ser descartados corretamente, sejam eles descartados em aterros ou em usinas próprias para reciclagem dos mesmos. Porém no Brasil a falta de estímulo para implantação de novas finalidades para estes resíduos é grande, visto que em outros países já existem tecnologias avançadas para utilização do RCD como agregado para fabricação de concreto não estrutural.

Com as poucas opções presentes nas cidades brasileiras sobre o que fazer com o entulho gerado nas obras, as empresas acabam descartando este material de maneira incorreta, ou terceirizam o serviço para empresas de caçamba, que por vezes não fazem a destinação correta, despejando em entulho em locais clandestinos. O que acaba sendo mais um problema para os órgãos públicos, que precisam gastar dinheiro para limpeza do local. Por exemplo, em Goiânia o governo gasta cerca de US\$ 850.000,00 por mês para coletar RCD lançados clandestinamente (CORRÊA; BUTTLER; RAMALHO, 2009).

PERDAS E DESPERDÍCIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil é comprovadamente um dos ramos que mais contribui na economia de um país, apresentando um estado constante de crescimento, devido à grande demanda por construções, sejam de casas, prédios, pontes, entre outros. Como uma grande indústria, a construção civil é conseqüentemente uma grande geradora de resíduos, sendo a maioria destes provenientes de desperdícios. Porém no caso deste ramo, os problemas das perdas são frequentemente associados à materiais, apesar de seu conceito não estar relacionado somente a isto. Os entulhos comumente produzidos pela indústria da construção civil são os RCD's (Resíduo de Construção e Demolição) que de acordo com o CONAMA (2002), são os materiais provenientes construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os

resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Uma das principais causas do desperdício na obra é a dificuldade de gestão, Souza e Silva (2014) destacam a contradição das empresas que consistem em não se preocuparem tanto com o planejamento e gerenciamento dos custos da obra, mesmo tendo consciência que esta é de fundamental importância. Os autores ainda destacam que o número relacionado ao desperdício da construção civil cresce gradativamente, o que exige cada vez mais um controle melhor destes gastos. Um estudo realizado, afirma que a falta de planejamento orçamentário aliado com o desperdício no canteiro de obra, é o principal fator para a queda do lucro, já que as etapas das construções não seguem seu cronograma corretamente. Ao analisar uma tabela baseada em estudos da autora, afirma-se que nenhuma etapa cumpriu o orçamento inicial, sempre havendo a necessidade de aumentar a compra, justificado pela falta de gerenciamento ou perda de material no decorrer da produção (BASTOS, 2015).

TABELA 01 – Variação de quantidade de material, orçamento x gasto.

| MATERIAL | UNIDADE | ORÇADO | GASTO | VARIAÇÃO | DESPERDÍCIOS ANORMAIS |
|-----------------|---------|--------|--------|----------|-----------------------|
| Concreto | m2 | 66 | 70 | 6% | 6% |
| Malha de ferro | un | 170 | 173 | 2% | 2% |
| Tijolos | m2 | 22.127 | 28.116 | 27% | 27% |
| Telha | m2 | 255 | 313 | 22% | 22% |
| Areia | t | 371 | 396 | 7% | 7% |
| Selador | lt | 45 | 61 | 36% | 36% |
| Pregos | kg | 170 | 171 | 1% | 1% |
| Cimento | sc | 1.127 | 1.201 | 7% | 7% |
| Tintas | lt | 24 | 31 | 29% | 29% |
| Vigota e tavela | m | 850 | 960 | 13% | 13% |
| Ferros | un | 780 | 789 | 1% | 1% |
| Tábuas | un | 400 | 352 | -12% | 0% |
| Arames | kg | 147 | 150 | 2% | 2% |
| Massa fina | sc | 335 | 608 | 81% | 81% |

Fonte: Bastos, 2015, p.21

DIFICULDADES NA PRÁTICA DE RECICLAR O RCD

No Brasil os estudos acerca da reciclagem e/ou reutilização de resíduos gerados pela construção civil são uma realidade recente, principalmente se comparado a de outros países de primeiro mundo. Visto que o de 41% a 70% do resíduo gerado é proveniente da construção civil, este grande volume está aliado ao mal gerenciamento em sua destinação final e acarreta grandes problemas a administração pública, que é agravado pelos repetitivos problemas econômicos e sociais no País que são as prioridades das discussões políticas (ÂNGULO et. al. 2001). Em algumas cidades a estimativa média de RCD gerado é de 500 kg/hab.ano, sendo muito pouco utilizado para reciclagem, considerando que 95 % desse resíduo é considerando interessante para isto (PINTO,1999).

Um grande problema também encontrado é a realidade da maioria das cidades de pequeno porte, as quais não possuem aterros ou áreas próprias para o descarte do entulho proveniente da construção civil, o que leva a um descarte inadequado em locais clandestinos. A falta de locais apropriados é uma realidade muito comum, mesmo existindo leis e normas que exigem a elaboração de áreas específicas.

Frente tantas dificuldades, é necessário que a partir do momento em que houve a geração do resíduo já se inicia o processo para reciclagem, sendo que a separação correta deste resíduo agrega posteriormente na central para o direcionamento correto destes materiais conforme suas classificações. A capacitação e

conscientização dos colaboradores trabalhando na obra e da população ao redor é de grande importância (JOHN et. al. 2002).

3 – METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico através de artigos, teses, dissertações e legislações vigentes relacionados a gerenciamento de projetos e gerenciamento de resíduos sólidos da construção e demolição, objetivando realizar pesquisas para propor melhorias na atual gestão de resíduos da obra estudada. Na sequência, realizou-se uma coleta de dados na empresa de pequeno porte, localizada no município de Aracruz, que atua na execução de obras de pequeno e médio porte.

Ventura (2007) ressalta a importância da realização do estudo de caso, pois através dela que é possível construir um processo de investigação, delimitando o universo que será estudado. Além de permitir que um problema seja estudado com profundidade em um tempo determinado, apresentando soluções

A empresa estudada, não possui um local específico para armazenamento de materiais. Tanto a matéria prima, quanto o material descartado de obra, são gerenciados e armazenados no próprio canteiro. Por meio de visitas a obra estudada, nota-se que as matérias primas para utilização na obra ficam alguns em um pequeno almoxarifado e outros materiais no próprio canteiro.

Além disso, o armazenamento da areia e brita é exposto ao tempo e em um espaço dentro do canteiro, assim seguindo de acordo com a norma NBR 7211 Agregados para concreto, que diz também que o armazenamento destes deve ser em local próximo à utilização, sem especificação para o manuseio e estes agregados não podem ter contato direto com o solo.

A construtora armazena a madeira em local fechado, porém segundo a imagem não é ventilado, mas as pilhas não ultrapassam a altura permitida em norma. Quanto às ferragens, devem ser estocadas em locais seguros e longe de umidades excessivas, armazenados em almoxarifado e separados por tipo para facilitar na hora da utilização.

As fotos abaixo retratam a situação atual da empresa:



Para a fase da coleta de dados, o estudo foi baseado em processos qualitativos e quantitativos, que são eles: a observação do local estudado, análise de documentos, fotografias, entrevistas, aplicação de questionários, levantamento de dados, análise de conteúdo etc.

Para o levantamento de dados foi essencial o estudo de campo, com visitas ao local da obra e no escritório da construtora. As visitas feitas em campo serviram de base para execução das fotografias e observação do ambiente, já as visitas ao escritório foram importantes para a realização da entrevista, pois é através da entrevista que muitos pesquisadores conseguem extrair informações, coletando dados subjetivos e objetivos (Quaresma, 2005).

4 –ANÁLISE DOS DADOS

Para esta fase, é importante ressaltar que a empresa não possui acervo da quantidade de entulho gerado em seu processo, portanto a quantidade apresentada aqui, é uma estimativa de dados baseados em bibliografias nacionais e em normas. O levantamento feito é de uma única obra no período de oito meses de execução onde os resultados são estimados por mês.

Os principais materiais gerados da demolição foram vidro, concreto, aço, tijolo cerâmico, PVC e plástico. A tabela 2, relaciona a quantidade mensal estimada das matérias primas usadas no processo

| Material | Quant./ Mês (massa) | % massa | Quant./mês (volume) | % volume |
|----------|---------------------|---------|------------------------|----------|
| Vidro | 0,22 ton | 0,10% | 0,088 m ³ | 0,08% |
| Concreto | 136,51 ton | 61,85% | 56,88 m ³ | 54% |
| Madeira | 5,4 ton | 2,50% | 9 m ³ | 9% |
| Gesso | 9,77 ton | 4,53% | 5,43 m ³ | 5% |
| Cerâmica | 0,207 ton | 0,10% | 0,115 m ³ | 0,11% |
| Aço | 9,05 ton | 4,20% | 3,23 m ³ | 3% |
| Tijolo | 55,44 ton | 25,71% | 30,8 m ³ | 29% |
| TOTAL | 215,597 ton | 100% | 105,543 m ³ | 100% |

Fonte: elaborado pelo autor

Segundo o manual de gestão de resíduos sólidos a primeira ação é realizar um levantamento estatístico, o qual irá gerar relatórios que deverão ser apresentados à um órgão administrador municipal. Antes de implantar o plano de gerenciamento na empresa estudada, a mesma terceirizava um serviço de caçamba para eliminar os entulhos do canteiro de obra, pagando um valor “x”, e assim, parte do lucro era destinado ao descarte de material.

O conhecimento da quantidade de resíduo gerado em uma obra é de fundamental importância, pois a partir de então que se terá base para uma análise de quanto é desperdiçado ou o quanto estes resíduos afetam o meio ambiente. Ao implantar o Plano de Gerenciamento de resíduos da Construção Civil, a empresa passa a ter um maior controle sobre o material produzido, além de fazer o manejo correto e ambientalmente adequado dos entulhos gerados em canteiro de obra.

Para o entulho de concreto, tem-se várias opções de reutilização, podendo ser utilizado em construção de estradas ou como material de aterro, contanto que não seja utilizado como concreto estrutural. Além disso, O material cortante, como vidro, pode ser reaproveitado no processo de fabricação de um novo vidro, como por exemplo, fibra de vidro. Porém na obra estudada, este material é disposto em caçambas contratadas, como explicado anteriormente

5 –CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo analisar as técnicas e procedimentos utilizados quando se trata de gestão de resíduos, em obra de pequeno porte, visto que o ramo da construção civil, apesar de muito importante é um grande gerador de resíduo. Além disto permitiu uma melhor compreensão acerca das boas práticas e técnicas do gerenciamento correto dos resíduos.

Pelo estudo de caso observa-se que uma empresa de pequeno porte, localizada no município de Aracruz-ES não possui técnicas corretas e coerentes com as legislações referentes à disposição correta de resíduos, além de ser clara a falta de preocupação, por parte da construtora, em buscar aprimorar a área de gerenciamento e a busca por materiais sustentáveis também é falha.

Após um levantamento de dados, pode-se observar que a quantidade de resíduo gerado durante o mês em uma reforma, supera a quantidade de matéria prima adquirida, sendo que parte deste resíduo se refere à entulho de concreto (cerca de 40%). Sendo assim o percentual de entulho gerado em uma obra é extremamente alto, causando danos inestimáveis ao meio ambiente, quando não disposto corretamente. É importante que a construtora estudada invista na gestão de resíduos, visto que um bom gerenciamento evita perdas e desperdícios, além de um melhor fluxo e organização dentro do canteiro de obras, que por consequência irão proporcionar melhorias durante o decorrer da obra.

6 – REFERÊNCIAS (SEGUIR A ABNT 6023)

1. BASTOS, Luísa Walter. Análise de custo dos desperdícios na construção civil. Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul – RS. 2015
2. CABRAL, Antonio Eduardo Bezerra, et al. Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção civil. 2011.
3. CONAMA - Conselho nacional do meio ambiente. Resolução nº 307 de 05/07/2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, 2002.
4. LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: Meio Ambiente e Competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
5. LUCHEZZI, Celso. Logística reversa na Construção Civil. São Paulo. 2014.
6. PINTO, P.T. Metodologia Para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana. São Paulo. 1999.
7. TRICHES, G.; KRYCKYI, P. R. Aproveitamento de Entulho da Construção Civil na Pavimentação Urbana. Santa Catarina. 2000.