

Gestão de projetos e a sustentabilidade ambiental

Project management and environmental sustainability

DOI:10.34117/bjdv8n11-279

Recebimento dos originais: 24/10/2022

Aceitação para publicação: 24/11/2022

Érica Pereira Affonso Guedes

Mestranda em Engenharia Civil pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Instituição: Cefet - RJ

Endereço: Av. Maracanã, 229, Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, Brasil, CEP: 20271-110

E-mail: epaguedes@gmail.com

Thiago Pereira Frias

Graduado em Engenharia Civil

Instituição: Cefet - RJ

Endereço: Av. Maracanã, 229, Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, Brasil, CEP: 20271-110

E-mail: thiago_p_frias@hotmail.com

Andréa Sousa da Cunha Fernandes

Mestre em Ciências pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Instituição: Cefet - RJ

Endereço: Av. Maracanã, 229, Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, Brasil, CEP: 20271-110

E-mail: andreascunha@gmail.com

José Luiz Fernandes

Pós-doutor em Engenharia Nuclear pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Instituição: Cefet - RJ

Endereço: Av. Maracanã, 229, Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, Brasil, CEP: 20271-110

E-mail: jluzfernandes@gmail.com

Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega

Pós-Doutor em Engenharia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Instituição: Cefet - RJ

Endereço: Av. Maracanã, 229, Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, Brasil, CEP: 20271-110

E-mail: engmarcelocefet@terra.com.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo promover a conscientização da gestão de projetos na área da construção civil, principalmente no que diz respeito ao meio ambiente. Atualmente, há uma imensa preocupação com a sustentabilidade ambiental e com os impactos que as grandes obras têm causado ao meio ambiente. Essas preocupações vão desde a poluição sonora, até o desmatamento e geração de resíduos sólidos. Visando a melhor cooperação ambiental, foram introduzidas práticas de gerenciamento de projetos criadas leis que tem como objetivo regular e reduzir os impactos ambientais. Tais resoluções serviram de base para a elaboração e o aprofundamento do presente trabalho.

Palavras-chave: gestão de projetos, meio ambiente, sustentabilidade ambiental.

ABSTRACT

The present work aimed to promote the awareness of project management in the area of civil construction, especially with regard to the environment. Currently, there is an immense concern with environmental sustainability and with the impacts that large works have caused to the environment. These concerns range from noise pollution to deforestation and solid waste generation. Aiming at better environmental cooperation, project management practices were introduced and laws were created to regulate and reduce environmental impacts. These resolutions served as a basis for the elaboration and deepening of this work.

Keywords: project management, environment, environmental sustainability.

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade tornou-se tema recorrente em nosso cotidiano. Em todos os setores a sustentabilidade está presente, seja no meio ambiente, na economia, educação ou administração pública. O termo “sustentável” tem origem do Latim: “sustentare”, que significa sustentar, favorecer e conservar (BRASIL SUSTENTÁVEL, 2015).

Na prática a sustentabilidade é a capacidade do indivíduo ou grupo de pessoas se manterem em um ambiente sem causar impactos ao mesmo, ou seja, é a capacidade do homem interagir com o mundo e obter seu progresso preservando o meio ambiente para não comprometer os recursos naturais das gerações futuras. Apesar da sustentabilidade estar associada diretamente ao meio ambiente e a tudo que o envolve, não está limitada só a esta área. Um conceito correto e amplo de sustentabilidade está associado a soluções, caminhos e planos que busquem resgatar adoções de práticas sustentáveis na vida de cada pessoa e atinjam uma melhora comum a todos. Contribuir com nossas experiências pessoais e repassar ao coletivo, é decisivo para possibilitar a prática da sustentabilidade. A adoção resulta a médio e longo prazo numa perspectiva de vida para nossos sucessores e garantirão a manutenção dos recursos naturais necessários para uma melhor qualidade de vida. (BRASIL SUSTENTÁVEL, 2015).

Falar de gestão ambiental e desenvolvimento sustentável atualmente é uma tarefa que gera uma importância econômica, social e ambiental. Há uma consequência emergente de que as organizações devem adotar uma postura proativa na busca pela sustentabilidade, ou seja, atendendo as necessidades atuais sem comprometer as necessidades das gerações futuras.

Apresentar as restrições do projeto que podem potencializar as questões da sustentabilidade em seu planejamento, desenvolver alternativas ecologicamente correta,

como utilizar insumos renováveis no processo produtivo, e analisar os impactos ao meio ambiente durante todo o ciclo de vida do produto, são algumas das atividades que estão envolvidas na gestão de projetos hoje.

No atual contexto de desenvolvimento econômico, a poluição gera economia, ou vice e versa, sendo que um dos maiores desafios atuais da humanidade neste início de século XXI, é a geração de novos modelos sustentáveis de produção e consumo, visando um melhor rendimento econômico associado à conservação ambiental e a redução da poluição, que ainda tem como uma das principais fontes causadoras de impactos negativos, a má gestão dos resíduos sólidos (MONTEIRO et al., 2001).

Este desafio também está estabelecido para os empreendimentos e atividades relacionadas à construção civil, que inclusive nos últimos anos tem recebido uma importante exigência do poder público e da sociedade para adequação de novos modelos de construções “verdes” ou sustentáveis.

O gerenciamento de resíduos sólidos é uma das etapas mais importantes do Sistema de Gestão Ambiental - SGA (Firjan, 2006), das empresas de Construção Civil, não só para o cumprimento dos requisitos legais e de normas, mas sim como importante ferramenta de gestão ambiental e administrativo-financeira. Outra possibilidade é o emprego da Gestão de Projetos ao ser executada uma obra, isto é, avaliação do projeto executivo para aferir se estará ou não dentro dos parâmetros sustentáveis.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 RELAÇÃO HOMEM E MEIO AMBIENTE

De acordo com Dias (2009) a partir do século XVIII, ocorreu uma grande mudança na capacidade produtiva do homem, trazendo a chamada revolução industrial. Essas mudanças trouxeram profundas alterações no meio ambiente, que apontaram para a grande perspectiva de destruição. A revolução industrial teve seu início no final do século XVIII na Inglaterra, e rapidamente se espalhou pelos outros cantos do planeta. Promovendo crescimento econômico e grande geração de riquezas, que por sua vez trariam prosperidade e melhor qualidade de vida.

Nos últimos séculos tivemos um grande aumento dos problemas ambientais na terra, com a intensificação da industrialização, o aumento populacional e o grande crescimento das cidades, o homem intensificou a sua capacidade de intervenção na natureza. Essa situação é facilmente verificável pela evolução do quadro de contaminação

do ar, da água e do solo em todo o mundo e pelo número crescente de desastres ambientais.

2.2 CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE OS PROBLEMAS AMBIENTAIS

Depois de inúmeros alertas e mudanças decorrentes da intervenção no meio ambiente, somente na segunda metade do século XX deu-se início há um movimento global com enfoque nas questões ambientais. Foram inúmeros encontros, conferências e tratados assinados, até que no final do século ocorreu a formulação de uma nova estratégia de desenvolvimento que não via mais o meio ambiente como depositário dos restos da civilização industrial, e sim como parte integrante e necessária de qualquer processo que a humanidade queria realizar. (DIAS, 2009).

Com a tomada de consciência ocorrida no século XX, surgiu o conceito do desenvolvimento sustentável. As propostas do desenvolvimento sustentável estão baseadas nas perspectivas de utilização dos recursos naturais de modo que os mesmos sejam preservados para as gerações futuras.

2.3 A CONSTRUÇÃO CIVIL E O MEIO AMBIENTE

A Construção Civil é fundamental para o desenvolvimento de qualquer país, e como tal é uma das atividades humanas que mais consomem recursos naturais. Em uma visão global, entre 40% e 75% dos recursos naturais explorados são destinados a esse setor, conseqüentemente a geração de resíduos é enorme. No Brasil cerca de 25% do total de resíduos da indústria é proveniente da construção civil. Com isso a construção civil se torna uma peça chave para o atendimento dos objetivos globais de desenvolvimento sustentável (ANDI, 2015).

2.3.1 Reciclagem de Resíduos na Construção Civil

A reciclagem de resíduos pela indústria da construção civil vem se consolidando como uma prática importante para a sustentabilidade, seja atenuando o impacto ambiental gerado pelo setor ou reduzindo os custos.

Os resíduos sempre são gerados seja para bens de consumo duráveis (edifícios, pontes e estradas) ou não-duráveis (embalagens descartáveis). Assim, produção quase sempre utiliza matérias-primas não-renováveis de origem natural. (JOHN, 1999; JOHN, 2000; CURWELL, COOPER, 1998; GÜNTHER, 2000).

Durante a ECO-92 e a definição da Agenda 21, houve destaque a necessidade urgente de se implementar um adequado sistema de gestão ambiental para os resíduos sólidos (GÜNTHER, 2000). Uma das formas de solução para os problemas gerados é a reciclagem de resíduos, em que a construção civil tem um grande potencial de utilização dos resíduos, uma vez que ela chega a consumir até 75% de recursos naturais (JOHN, 2000; LEVY, 1997; PINTO, 1999).

A construção civil entrou em grande foco na utilização de resíduos uma vez que é um dos principais setores geradores de resíduos sólidos. No Brasil, sem qualquer sombra de dúvida a maior experiência na área de reciclagem de produtos gerados por outras indústrias na produção de materiais de construção civil é a conduzida pela indústria cimenteira, que recicla principalmente escórias de alto forno básica e cinzas volantes. YAMAMOTO et al (1997) estimam que em 1996 a indústria cimenteira brasileira ao adotar a reciclagem maciça de cinzas volantes e escórias granuladas de alto forno básicas, além da calcinação de argilas e adição de *filler* calcário, reduziu a geração de CO₂ em 29% e uma economia de combustível de 28%. Foi estimado que a indústria cimenteira economizou entre 1976 e 1995 cerca de 750 mil toneladas de óleo combustível queimando resíduos, como casca de arroz, serragem e pedaços de madeira, pó de carvão vegetal, pedaços de pneus e borrachas, cascas de babaçu, entre outros. Atualmente a indústria cimenteira inicia no Brasil a prática de co-processamento, definido como calcinação de resíduos em fornos de cimento, reduzindo o consumo de energia e diminuindo o volume de resíduos em aterros.

O setor da construção civil, apesar de ter a imagem de grande predador de recursos naturais vem provando que pode inverter esse papel. Podemos reutilizar recursos e aplicar técnicas de sustentabilidade, firmando uma relação de coexistência e desenvolvimento com o meio ambiente.

2.4 GESTÃO DE PROJETO

Durante muito tempo a Gestão de Projeto foi vista como algo inovador, porém supérfluo; não estava relacionado com a sobrevivência da empresa. Nesse período as empresas investiram de maneira relutante em alguns cursos de treinamento, mas com o intuito de proporcionar aos funcionários conhecimentos básicos em termos de planejamento e programação. (HELDMANN, 2009).

Em meados da década de 1990, deu-se início a uma mudança de mentalidade causada em grande parte devido ao afloramento das recessões econômicas vividas pelos Estados Unidos. As empresas viam cada vez mais a necessidade da criação de produtos mais competitivos, ou seja, com maior qualidade, em menor prazo, e custo competitivo. Além disso viram a importância da criação de uma relação de longo prazo de confiança com os clientes. Nesse momento os conceitos de gestão de projeto, gestão da qualidade, dentre outros, tornaram-se aliados em uma batalha de sobrevivência vivida pelas empresas; mudando a visão de que eram algo supérfluo ou fútil. Atualmente a confiança entre fornecedores e clientes está em um nível muito elevado. Muitas empresas já atingiram níveis de excelência em gestão de projetos. O medo da mudança e da inovação na aplicação de novas técnicas e conceitos não está mais presente nas empresas. (HELDMANN, 2009).

2.4.1 Conceito da gestão de projetos

Para entender de gestão de projeto, primeiramente precisamos saber reconhecer o que é um projeto. Os projetos têm como objetivo dar origem a um serviço ou produto único, que nunca foi produzido antes. Têm prazos limitados e são de natureza temporária, ou seja, têm início e fim definidos. É possível observar se um projeto está concluído comparando-o com os objetivos e as entregas definidas no plano do projeto. Os projetos surgem com o objetivo de criar um produto ou serviço que não existia antes.

A Gestão de Projeto é o uso de conhecimentos, técnicas e habilidades para executar os projetos da forma mais eficiente e eficaz. O Gerenciamento de Projetos envolve todas as etapas, do início ao fim, como planejamento, execução e controle de atividades. O conceito de gestão de projeto engloba planejamento, organização, programação, controle de tarefas integradas, na busca de atingir um objetivo com êxito, na maneira mais eficaz possível.

Ao contrário do que muitos ainda pensam o processo de gerenciamento de projetos não é uma perda de tempo e um acréscimo de custos. O tempo gasto no planejamento acarreta em resultados mais rápidos e melhores, gerando uma economia de tempo e custos a longo prazo. O controle do projeto evita o choque com obstáculos ao longo do caminho levando à uma conclusão de melhor qualidade e mais rápida, consequentemente reduzindo os riscos do projeto.

Uma gestão de projeto de sucesso exige planejamento e coordenação extensivos. O fluxo de trabalho e a coordenação do projeto devem ser administrados horizontalmente, e não mais verticalmente, como ocorria na gerência tradicional. Na administração vertical, os trabalhadores são organizados em cadeias de comando de cima para baixo. Por isso, têm poucas oportunidades de interagir com outras áreas funcionais. Na gerência horizontal, o trabalho é organizado ao longo de vários grupos, gerando melhores resultados.

2.4.2 Alicerces da Gestão de Projetos

Hoje em dia, já temos disponíveis muitos métodos consagrados de gerenciamento de projetos. Existem muitas empresas especialistas em prestar consultoria e focadas em implantar os processos de gerenciamento de projeto. A maioria desses produtos e processos é facilmente adaptável as necessidades de cada empresa. As empresas também podem criar seus próprios métodos, com base em padrões já definidos por organizações como o Project Management Institute (PMI). O PMI é uma organização internacional que se dedica a promoção e ao uso de técnicas padronizadas de gerência de projetos em todos os ramos de atividade; e serve como padrão internacional para gerenciamento de projetos. O importante é seguir um procedimento consagrado e que se planeje e monitore adequadamente o trabalho do seu projeto, a fim de leva-lo a cabo com boas habilidades de comunicação e técnicas de documentação.

Para o bom funcionamento de um processo de gerenciamento de projetos é fundamental o uso de boas ferramentas e é muito importante usa-las da maneira certa. Existem várias ferramentas como software de gerenciamento de processos, cadernos do processo que ajudam e agilizam e melhoram os processos. Porém nenhuma ferramenta substitui um bom plano de projeto.

2.4.3 Etapas do projeto

Todo Projeto passa por cinco fases de processo; são elas: Início, Planejamento, Execução, Controle e Encerramento. Todo projeto, seja a construção de uma ponte, a criação de um programa de computador, a construção de um prédio, passa pelo ciclo de vida de um projeto. Ao fim de cada fase, o gerente do projeto e outros decidem se o projeto deve passar ou não para a próxima fase. Essa progressão fase a fase é denominada de transferência. Cada fase é como se fosse um ponto de controle para definir se o projeto

está nas diretrizes corretas, o que ocorre de maneira semelhante no gerenciamento de projetos.

Processo de Iniciação - No processo de iniciação temos algumas etapas como: definir as principais metas do projeto; definir critério de seleção do projeto; nomear o responsável, ou seja, o gerente do projeto; redigir o termo de abertura do projeto; obter a liberação do termo de abertura do projeto. Todas essas etapas têm como objetivo avaliar se vale a pena executar o projeto. Avalia-se se o custo será vantajoso para a empresa no final das contas.

Processo de Planejamento - O projeto de planejamento tem como principal função informar a todos os envolvidos à onde o projeto quer chegar e como alcançar a esse objetivo. Os documentos produzidos durante o processo de planejamento serão usados em todos os processos restantes do projeto para realizar as atividades e o monitoramento de seus processos. No processo de planejamento definimos a entrega do projeto; redigi-se e publica-se uma declaração de escopo; é definido o orçamento do projeto; é elaborado um cronograma de execução; dentre outras tarefas.

Processo de Execução - Na execução é quando se coloca em prática o trabalho do projeto, coloca-se em ação todos os planos elaborados no processo de planejamento. É o processo de execução que consome a maior parte dos recursos.

Processo de Monitoramento e Controle - É onde se monitora o desempenho do projeto, para certifica-se que os resultados atendem aos requisitos do projeto. Caso contrário, tomam-se as providências corretivas para levar o projeto aos trilhos e alinha-lo com o plano de projeto.

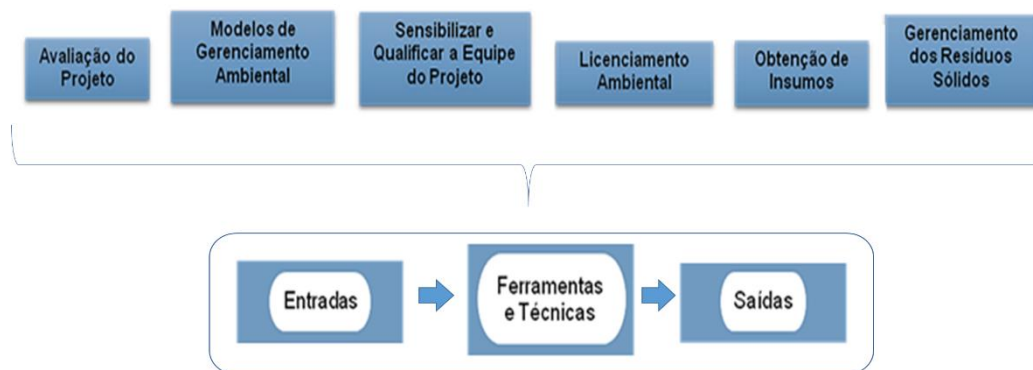
Processo de Fechamento - O processo de fechamento é a última etapa do projeto, quando se obtém aprovação final do projeto. É quando se obtém a aceitação das entregas do projeto, documenta-se as lições aprendidas ao longo do projeto, arquiva-se os registros do projeto, formaliza-se o encerramento do projeto, e liberam-se os recursos do projeto.

2.5 GERENCIAMENTO AMBIENTAL DO PROJETO

O Gerenciamento Ambiental não só deve ser um tema transversal em todas as áreas do gerenciamento de projetos, mas também é essencial que essa área tenha as suas entradas e saídas mapeadas adequadamente, a fim de subsidiar o gerente do projeto no desenvolvimento de uma gestão pautada não só em critérios de sustentabilidade

econômica, mas também em sustentabilidade ambiental. A figura 1 representa as etapas do gerenciamento ambiental do projeto.

Figura 1 – Etapas do gerenciamento ambiental do projeto



Fonte: Os Autores

2.6 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os principais resíduos na área da construção civil são os provenientes de reformas, reparos e demolições de obras, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, madeiras, argamassa, gesso, telhas, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., normalmente chamados de entulhos de obras.

Entretanto, de acordo com a Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) que está em vigor desde Janeiro de 2013, esses resíduos gerados pela construção civil devem ser gerenciados de forma a minimizar impactos ambientais.

Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), estabelecidos na resolução citada acima, deverão ser elaborados e implementados pelos responsáveis pelas atividades que gerarão resíduos e tem como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente correta dos “entulhos”. Para alcançar o êxito ao gerenciar esses resíduos, algumas etapas devem ser seguidas.

Etapas do PGRCC:

- 1) Caracterização: Nesta etapa acontece a quantificação e identificação dos resíduos.
- 2) Triagem: Ocorre a separação dos mesmos.
- 3) Acondicionamento: Devem ser “estocados” em local apropriado até que o transporte seja feito.

- 4) Transporte: Locomoção dos resíduos, deve ser feito de acordo com as normas vigentes no ato da ação.
- 5) Destinação: compreende a etapa final, onde os resíduos serão distribuídos aos centros de coleta de acordo com a sua caracterização, o que permite sua valorização, através da reutilização ou reciclagem, gerando uma redução dos custos.

2.6.1 Classificação dos Resíduos da Construção Civil

De acordo com a Resolução CONAMA 307 Art. 3º, os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

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, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

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.

3 ESTUDO DE CASO - PGRCC DO PORTO MARAVILHA

O estudo realizado fala sobre o Porto Maravilha, administrado pela concessionária Porto Novo, que é uma grande obra de revitalização da região do porto da cidade do Rio de Janeiro, englobando não apenas a região portuária, mas também os locais que o cercam. Suas principais obras são: a construção de 4,8 km de túneis, reurbanização de 70

km de vias e 650.000 m² de calçadas, reconstrução de 700 km de redes de infraestrutura urbana (água, esgoto e drenagem), implantação de 17 km de ciclovias e a demolição do Elevado da Perimetral (4,8 km).

Como toda obra deste porte, uma imensa quantidade de resíduos é gerada todos os dias. Para isso, a obra do porto segue as etapas apresentadas acima para a destinação ambientalmente correta dos resíduos.

Inicialmente, foi feita uma estimativa de resíduos, por tipo, a serem gerados nas obras de implantação do empreendimento. Também foram adotados parâmetros de geração obtidos a partir do banco de dados e na experiência dos responsáveis no acompanhamento e gestão de projetos envolvendo o segmento de resíduos sólidos.

O quadro seguinte compreende as etapas 1 e 2 do PGRCC do Porto Maravilha e apresenta, em números, a quantidade prevista de resíduos e suas respectivas classes (PORTO MARAVILHA, 2011).

Figura 2 – PGRCC do Porto Maravilha

| Item | Tipo de Resíduo Gerado por Intervenção | Unid. | Classes de Resíduos Gerados | | | | Total |
|------|--|----------------|-----------------------------|--------|-------|-------|-----------|
| | | | A | B | C | D | |
| 1 | Resíduos de Escavação | m ³ | 126.030 | - | - | (**) | 126.030 |
| 2 | Resíduos de Demolição da Perimetral (*) | | | | | | |
| 2.1 | Demolição de Concreto | m ³ | 56.534 | 141 | - | - | 56.675 |
| 2.2 | Capa de asfalto | m ³ | 8.400 | - | - | - | 8.400 |
| 2.3 | Vigas metálicas | T | - | 13.500 | - | - | 13.500 |
| 3 | Resíduos de Demolição de Edificações (*) | m ³ | 824 | 184 | 6 | 3 | 855 |
| 4 | Resíduos de Demolições de Estruturas Leves, concreto armado, alvenaria, pavimentos (*) | m ³ | 6.517 | 33 | - | - | 6.550 |
| 5 | Resíduos de Demolição/Construção de muro de pedra (*) | m ³ | 245 | - | - | - | 245 |
| 6 | Resíduos de Demolição, c/ equipamento de ar comprimido, de pavimentação de concreto asfáltico. (*) | m ³ | 1.348 | - | - | - | 1.348 |
| 7 | Resíduos de Remoção de Canteiro em Jardim | m ³ | 1.393,62 | - | - | - | 1.393,62 |
| 8 | Resíduos de Remoção de Pavimento Asfáltico | m ³ | 15.990,71 | - | - | - | 15.990,71 |
| 9 | Resíduos de Demolição de Piso Cimentado | m ³ | 13.903,60 | - | - | - | 13.903,60 |
| 10 | Resíduos de Remoção de Paralelepípedos | m ³ | 2.120,68 | - | - | - | 2.120,68 |
| 11 | Resíduos de Demolição de Piso de Pedra Portuguesa | m ³ | 1.194,70 | - | - | - | 1.194,70 |
| 12 | Resíduos de Demolição de Meio Fio Existente | m ³ | 1.912,00 | - | - | - | 1.912,00 |
| 13 | Resíduos de Demolição de Sarjeta de Concreto Simples | m ³ | 3.057,00 | - | - | - | 3.057,00 |
| 14 | Resíduos de Remoção de Piso de Granito | m ³ | 193 | - | - | - | 193 |
| 15 | Resíduos Sólidos de Construções de Edificações (*) | | | | | | |
| 15.1 | Preparo de terreno / fundações | m ³ | 53.567,60 | - | - | (**) | 53.567,60 |
| 15.2 | Pavimento asfáltico / materiais asfálticos | m ³ | 245,82 | - | - | 11,52 | 257,34 |
| 15.3 | Agregados (areia, brita, etc.) | m ³ | 8.875,34 | - | - | - | 8.875,34 |
| 15.4 | Pavimento de pedra | m ³ | 490,98 | - | - | - | 490,98 |
| 15.5 | Perfil / estrutura metálica / aço | T | - | 85,72 | - | - | 85,72 |
| 15.6 | Aglomerantes (cimento, cal, etc.) | T | 472,65 | - | - | - | 472,65 |
| 15.7 | Concreto / artefatos de concreto | m ³ | 9.938,62 | - | - | - | 9.938,62 |
| 15.8 | Madeira | m ³ | - | 998,28 | - | - | 998,28 |
| 15.9 | Acabamento / outros | m ³ | 933,55 | 54,91 | 65,90 | 43,93 | 1.098,00 |

(*) Os valores referem-se ao total para as obras de implantação em todos os setores do empreendimento.

(**) Durante as escavações, serão verificadas ocorrências de solos contaminados, para fins de manejo e tratamento/destinação adequados.

Fonte: Cartilha do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil para as Obras de Infraestrutura.

A etapa de acondicionamento pode ser dividida em duas sub etapas:

- Acondicionamento transitório na fonte geradora;
- Acumulação final.

Na primeira sub etapa, os resíduos serão segregados segundo as suas características e classificações de acordo com a Resolução CONAMA 307 de 2002. Os resíduos de Classe A e C serão inicialmente acumulados em pequenos montes próximos aos locais de geração. Para os resíduos de Classe B, que possuem grande potencial para reaproveitamento e reciclagem, serão utilizadas formas de acondicionamento e/ou acumulação transitória que sejam compatíveis com o volume de resíduos gerados em cada local, bem como por sua natureza e forma de apresentação à coleta. Em locais com menor geração de resíduos de classe B, pode-se utilizar bombonas plásticas. Já em locais com grande geração, usa-se caixas tipo “Brooks” de 5 m³ de capacidade, que serão operadas por caminhões poliguindastes. Os resíduos de Classe D, serão armazenados preferencialmente em suas próprias embalagens, em local apropriado no canteiro de obras.

Ao final de cada jornada de trabalho ou quando já houver volume suficiente, deverá proceder-se com a movimentação dos resíduos para sua acumulação final, de onde serão apenas movimentados para o destino final.

A remoção dos resíduos é feita por empresas especialmente contratadas para este fim, devidamente cadastradas na Companhia Municipal de Limpeza Urbana da Cidade do Rio de Janeiro – COMLURB. Os resíduos de Classe A e Classe C serão removidos com o uso de caminhões equipados com poliguindaste, ou sistema “roll-on/roll-off”, ou, ainda, por caminhões com carroceria basculante e com apoio de equipamento auxiliar de carregamento (pá carregadeira, por exemplo). Os resíduos de Classe B, em parte serão removidos por cooperativas de catadores, dando-se preferência às cooperativas mais próximas do local das obras. Ressalte-se, apenas, os casos de peças metálicas de grandes volumes, que serão direcionadas para outros agentes, que promoverão seu transporte e reaproveitamento. Os resíduos orgânicos (Classe D) gerados serão coletados por empresa de coleta e remoção de lixo extraordinário.

Por último, os resíduos serão transportados para os seus respectivos destinos de acordo com sua classe. Os resíduos tipo A e C deverão ser destinados aos aterros sanitários. Os de classe B seguirão, em sua maioria, para as cooperativas de catadores de

lixo, já que serão reaproveitados. Os resíduos de classe D deverão ser tratados para que só assim sejam despejados em aterros sanitários.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se perceber, portanto, a emergente preocupação com o meio ambiente por parte do setor da construção civil. Muitas vezes, para construir um edifício que melhorará a vida da população local com a sua oferta de serviços, florestas são devastadas e ecossistemas alterados. O setor de obras, tentando minimizar ao máximo esse impacto, tem investido fortemente em maquinário ecologicamente correto, além de atentar-se também para a importância do descarte dos resíduos e separação dos mesmos, para que possa ser encaminhando ao local adequado para tratamento, quando necessário. Todos esses esforços, que visam a sustentabilidade ambiental, não seriam possíveis sem a gestão de projetos adequada.

REFERÊNCIAS

ANDI. Disponível em: <http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/content/construcoes-sustentaveis-oportunidades-no-mercado-verde?page=0,1>. Acesso em: 15/06/2015.

BRASIL SUSTENTÁVEL. Disponível em: <http://www.brasilsustentavel.org.br/sustentabilidade>. Acesso em: 03/05/2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. (2004) **Resolução CONAMA nº. 348**, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial.

Cartilha da SMMA. **Plano de Gerenciamento de Resíduos do Município de Curitiba (nov/2004)**. Disponível em: <http://sindusconpr.com.br/gerenciamento-de-residuos-da-construcao-civil-1960-p>. Acesso em: 01/09/2015.

CURWELL, S.; COOPER, I. **The Implications of Urban Sustainability**. Building Research and Information. V.26, nº1, 1998.

DIAS, R. **Gestão Ambiental - Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. ATLAS, 2009.

GUNTHER, W. M. R. **Minimização de Resíduos e Educação Ambiental**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA. Curitiba, 2000. Anais. Curitiba, 2000.

HELDMANN, K. **Gerência de Projetos – Fundamentos**. CAMPUS, 2005.

JOHN, V. M. J. **Panorama sobre a Reciclagem de Resíduos na Construção Civil**. In: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, São Paulo, 1999. Anais. São Paulo, IBRACON, 1999.

JOHN, V. M. **Reciclagem de Resíduos na Construção Civil – Contribuição à Metodologia de Pesquisa e Desenvolvimento**. São Paulo, 2000. 102p. Tese (livre docência) – Escola

LEVY, S. M. **Reciclagem do Entulho da Construção Civil**, para Utilização com Agregados para Argamassas e Concretos. São Paulo, 1997.

PINTO, T. P. **Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana**. São Paulo, 1999. 189p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. Politécnica, Universidade de São Paulo

Porto Maravilha. **Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil para as Obras de Infraestrutura Setores “G”, “H”, “J”, “M”, “N”**. Disponível em: <https://www.portomaravilha.com.br/conteudo/Projeto-de-Gerenciamento-de-Residuos-da-Construcao-Civil-para-as-Obras-de-Infraestrutura-Setores-G-H-J-M-N.pdf>. Acesso em: 01/09/2015

YAMAMOTO, J. K. et al. **Environmental Impact Reduction on the Production of Blended Portland Cement in Brazil**. Environmental Geosciences, v.4, nº4, 1997.