

FACULDADE LABORO  
UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

**GIOVANI ERIC MENDES DE AMORIM**

**GESTÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:** Critérios para gerenciamento  
de impactos ambientais e desenvolvimento sustentável

São Luís  
2016

**GIOVANI ERIC MENDES DE AMORIM**

**GESTÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Critérios para gerenciamento de impactos ambientais e desenvolvimento sustentável**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Faculdade Laboro – Universidade Estácio de Sá, para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mônica Elinor Alves Gama

São Luís

2016

**GIOVANI ERIC MENDES DE AMORIM**

**GESTÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Critérios para gerenciamento de impactos ambientais e desenvolvimento sustentável**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Faculdade Laboro – Universidade Estácio de Sá, para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Aprovado em        /        /

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof.<sup>a</sup> Mônica Elinor Alves Gama** (Orientadora)

Doutora em Medicina

Universidade de São Paulo - USP

---

## RESUMO

Abordagem sobre a importância da gestão de resíduos na construção civil. Utilizou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica. A implantação de uma gestão eficiente é cada vez mais necessária para a redução dos impactos ambientais causados e pela escassez de material no meio ambiente. O objetivo do trabalho foi mostrar os benefícios da sustentabilidade, os impactos causados pela geração de resíduos na construção civil e a metodologia 3R's como forma de gestão e, ao final do trabalho, mostrar uma estrutura de ações para otimização na aplicação da gestão.

**Palavras-chave:** Gestão. Impactos. Sustentabilidade. Resíduos. Construção Civil.

## **ABSTRACT**

Approach on the importance of waste management in construction. Used as methodology the literature. The implementation of an efficient management is increasingly necessary to reduce the environmental impacts caused by material shortages and the environment. The objective was to show the benefits of sustainability, the impact caused by the generation of waste in construction and the 3R's methodology as the management and, at the end of the work, showing a framework of actions to optimize the application of management.

**Keywords:** Management. Impacts. Sustainability. Waste. Construction.

## SUMÁRIO

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>2</b>     | <b>OBJETIVOS</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>2.1</b>   | <b>Geral</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>2.2</b>   | <b>Específicos</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>3</b>     | <b>METODOLOGIA</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>3.1</b>   | <b>Formulação da pergunta</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>3.2</b>   | <b>Local e seleção dos dados</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>3.3</b>   | <b>Período</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>3.4</b>   | <b>Coleta de dados</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>3.5</b>   | <b>Análise e apresentação dos dados</b> .....  | <b>10</b> |
| <b>4</b>     | <b>IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS NA<br/>CONSTRUÇÃO CIVIL</b> .....                     | <b>11</b> |
| <b>4.1</b>   | <b>Classificação dos resíduos</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>4.2</b>   | <b>Legislação vigente</b> .....  | <b>13</b> |
| <b>4.3</b>   | <b>Benefícios da sustentabilidade na construção civil</b> .....                                      | <b>15</b> |
| <b>4.3.1</b> | <b>Utilização do 3R's para uma gestão mais eficiente</b> .....                                       | <b>15</b> |
| <b>4.4</b>   | <b>A importância da implantação da gestão de resíduos nas empresas<br/>de construção civil</b> ..... | <b>17</b> |
| <b>4.4.1</b> | <b>Otimização no uso dos recursos</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>5</b>     | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | <b>20</b> |
|              | <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | <b>21</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O maior desafio de empresas, incluindo as da construção civil, é a otimização dos recursos utilizados nos processos produtivos, tendo em vista que questões ambientais vêm se tornando cada vez mais frequentes nas discussões sobre o meio ambiente.

Algumas ações vêm sendo tomadas pelas indústrias com o objetivo de reduzir os impactos causados pela geração de seus resíduos, como a redução de desperdício de energia, economia de água, utilização de materiais menos agressivos demonstram a nova visão existente das empresas diante de tal cenário das leis ambientais em vigor.

Uma prática para estabelecer ações sustentáveis é a utilização dos 3R's (reduzir, reutilizar, reciclar) que, segundo a Resolução n.º 307/2002 do Conama, define-se gerenciamento de resíduos como o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implantar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos (BRASIL, 2002).

Ações de conscientização devem ser adotadas nas empresas para que seja criada uma cultura de sustentabilidade que possa envolver a todos e assim ser disseminada pela sociedade. O gerenciamento dos resíduos derivados da construção civil não deve ter ação corretiva, e sim educativa, criando condições e incentivos para que as empresas envolvidas possam exercer suas responsabilidades sem produzir impactos negativos (SCHNEIDER, 2000).

Além dos proveitos obtidos através das ações sustentáveis e a diminuição dos impactos causados pela geração de resíduos, as indústrias também são beneficiadas através da redução de custos e, conseqüentemente, o aumento da margem de lucro.

A utilização dos recursos, auxiliada pelo planejamento e controle da produção, irá demonstrar e caracterizar a visão sobre o desenvolvimento sustentável, visando propor um equilíbrio entre a manutenção do meio ambiente e ao mesmo tempo o desenvolvimento econômico da sociedade.

Segundo Franchi; Soibelman e Formoso (1993), o uso de recursos, além do necessário à execução de determinada etapa é caracterizado como desperdício e classificado conforme sua origem, natureza e controle.

Este trabalho tem como justificativa evidenciar que a construção civil é uma das maiores produtoras de resíduos em áreas urbanas, e assim mostrar a necessidade da adoção de medidas de gestão e controle para criar uma conscientização de todos os envolvidos e consequente redução desses impactos para a degradação do meio ambiente.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Demonstrar a importância da implantação da gestão de resíduos nas empresas da construção civil visando a otimização no uso dos recursos, a partir da literatura especializada.

### **2.2 Específicos**

- Apresentar os benefícios da sustentabilidade na construção civil.
- Apontar os impactos ambientais causados pelos resíduos na construção civil.
- Evidenciar o 3R's como forma de obter uma gestão eficiente.

### **3 METODOLOGIA**

Este trabalho de revisão de literatura aborda os critérios para um gerenciamento eficaz dos impactos ambientais e a implantação de uma cultura voltada para o desenvolvimento sustentável na área da construção civil. Primeiramente estuda-se os benefícios da sustentabilidade. Em seguida, analisa-se os impactos causados pela degradação e má utilização dos recursos naturais e, finalmente, mostra-se como utilizar a metodologia 3R's para uma gestão mais eficiente dos recursos.

#### **3.1 Formulação da Pergunta**

O que a literatura descreve sobre a gestão de resíduos na construção civil?

#### **3.2 Localização e seleção dos estudos**

Para a elaboração deste trabalho foram utilizadas publicações de artigos nacionais e internacionais, literatura especializada na área (monografias, livros, artigos) e *sites* relacionados, além da legislação vigente sobre o tema.

#### **3.3 Período**

A partir da implantação da legislação vigente, Resolução Conama n.º 307, de 5 de julho de 2002.

#### **3.4 Coleta de dados**

Foram coletados dados relativos aos resíduos gerados na construção civil para propor métodos de gestão de impactos ambientais e desenvolvimento sustentável.

### **3.5 Análise e apresentação dos dados**

Os dados coletados serão apresentados da seguinte forma:

- Os benefícios da sustentabilidade na construção civil
- Impactos ambientais causados pelos resíduos na construção civil
- 3R como método para uma gestão eficiente.

#### 4 IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Toda obra realizada pelo homem em que é feita uma intervenção no meio ambiente causará algum tipo de impacto, seja ela uma alteração do ecossistema ou extinção de uma espécie.

A construção civil é o setor de maior consumo de recursos naturais do planeta. Para Sjostrom (1996), os recursos naturais extraídos de todo o planeta e utilizados na construção civil variam de 14% a 50%.

Vários tipos de produtos podem ser identificados como resíduos da construção civil. De acordo com Pinto (1999, p.19),

[...] alguns exemplos são: solos, rochas, concreto, armado ou não, argamassas a base de cimento e cal, metais, madeira, plásticos diversos, materiais betuminosos, vidro, gesso – pasta e placa, tintas e adesivos, restos de embalagens, resíduos de cerâmica vermelha, como tijolos e telha, cerâmica branca, especialmente a de revestimento, cimento-amianto, produto de limpeza de terrenos, entre outros, em proporções variáveis de acordo com a origem.

De acordo com o Quadro 1, do Programa Entulho Limpo do Distrito Federal, pode-se notar que a atuação dos impactos ambientais varia de acordo com as etapas de construção de edificações:

Quadro 1 - Programa Entulho Limpo do Distrito Federal.

| Classes de atividades                  | Meios que recebem impactos causados pelas atividades |      |    |         |         |          |         |       |
|--|--|------|----|---------|---------|----------|---------|-------|
|  | Solo e lençol freático                               | Água | Ar | Plantas | Animais | Paisagem | Barulho | Clima |
| Ocupação de terra                      | X  | X    | X  | X       | X       | X        | X       | X     |
| Extração de matéria-prima              | X  | X    | X  | X       | X       | X        | X       | X     |
| Transporte                             |  |      | X  |         |         |          | X       |       |
| Processo construtivo                   | X  | X    | X  |         |         | X        | X       |       |
| Geração e disposição de resíduo sólido | X  | X    | X  | X       | X       | X        |         |       |
| Produto em si                          |  | X    |    |         |         | X        |         | X     |

Fonte: Jassen; Nijkamp e Voogd (1984)

Ao analisar o Quadro 1 entende-se que a fase de ocupação de terra gera impacto em todos os meios citados. Com todos esses impactos demonstrados, pode-se perceber alterações na incidência dos ventos, influências sobre o efeito estufa e mudança no regime de evaporação por supressão da camada vegetal.

Através da constatação dos fatos demonstrados, nota-se que o impacto não é apenas físico e pode afetar a realidade de todos que vivem nas localidades próximas. A organização do canteiro de obra, qualificação de mão de obra e o não desperdício de matérias são soluções técnicas de baixo custo que auxiliam na redução dos impactos causados pelas obras da construção civil.

#### 4.1 Classificação dos resíduos

Os resíduos da construção civil são classificados de acordo com a Resolução Conama n.º 307 onde fica estabelecido que os grandes geradores precisam ter como objetivo principal a não geração de resíduos. No entanto, tendo em vista que esses resíduos são gerados, precisa ser feita a redução, reutilização, reciclagem e destinação final adequada.

Para efeitos dessa Resolução e, conforme a Resolução Conama n.º 431, os resíduos classificam-se conforme demonstrado no Quadro 2:

Quadro 2 - Classificação dos resíduos conforme Resoluções Conama n.º 307 e n.º 431.

| <b>Classes</b> | <b>Integrantes predominantes considerados na composição gravimétrica</b>  |
|----------------|---|
| <b>A</b>       | Resíduos recicláveis, como agregados, tijolos, blocos, telhas, argamassa, concreto, areia e pedra.  |
| <b>B</b>       | Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.                        |
| <b>C</b>       | Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação. |
| <b>D</b>       | Resíduos perigosos como tintas, solventes, óleos e amianto (contaminados)   |

Fonte: Brasil (2002)

Além da classificação, a Resolução também direciona sobre o destino final de cada classe (Quadro 3):

Quadro 3 - Formas de destinação dos resíduos da construção civil.

| <b>Classes</b> | <b>Destinação</b>  |
|----------------|--|
| <b>A</b>       | Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura. |
| <b>B</b>       | Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura.  |
| <b>C</b>       | Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.  |
| <b>D</b>       | Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.  |

Fonte: Brasil (2002)

Segundo a Resolução Conama n.º 307 são divididas as responsabilidades de gerenciar os resíduos da construção civil entre os geradores e as prefeituras municipais, possibilitando a utilização de uma gestão integrada para esses resíduos.

## 4.2 Legislação vigente

Com o crescimento da área da construção civil, surgiu a necessidade de classificar e estabelecer diretrizes quanto ao destino final, com o intuito de solucionar problemas em decorrência da grande geração de resíduos e dos impactos causados ao meio ambiente.

Em 5 de julho de 2002 entrou em vigor a Resolução Conama n.º 307, baseada nos seguintes itens:

- Lei n.º 10.257, de julho de 2001, que leva em consideração a política urbana de pleno desenvolvimento da função social da cidade e da propriedade urbana.
- Necessidade de implementação de diretrizes para uma eficiente redução de impactos ambientais gerados pelos resíduos provenientes da construção civil.
- Disposição de resíduos da construção civil em locais impróprios contribui para a degradação do meio ambiental.
- Grande percentual dos resíduos sólidos produzidos em áreas urbanas é representado por resíduos de construção civil.

- Atividades como construção, reforma, reparo e demolição de estruturas e estradas deverão ser de responsabilidade de seus geradores, assim como remoção de vegetação e escavação de solos.
- Fazer uso de materiais oriundos da reciclagem de resíduos da construção civil e produção com viabilidade técnica e econômica desses materiais.
- A gestão integrada de resíduos deverá beneficiar setores da ordem social, econômica e ambiental.

Dessa forma, o responsável pelo resíduo gerado durante uma atividade é o próprio gerador, fazendo com que as empresas façam uma logística para a correta destinação do material, levando em consideração seu tipo.

Segundo Pucci (2006, p. 8):

Todo município deve criar um Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que deve conter o cadastramento de áreas públicas ou privadas aptas para receber o resíduo conforme sua classificação, o estabelecimento de processos de licenciamento dessas áreas, os critérios de cadastramento de transportadores e ações de orientação, fiscalização e controle dos agentes envolvidos.

O art. 6º da Resolução fala sobre o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção civil, que se baseia nos seguintes itens:

- As diretrizes técnicas e procedimentos das responsabilidades dos pequenos e dos grandes geradores, possibilitando o gerenciamento dos exercícios de todos os geradores.
- O cadastramento das áreas para a correta destinação dos resíduos oriundos dos pequenos geradores às áreas de beneficiamento.
- Estabelecimento de processos de licenciamento para a correta destinação dos rejeitos.
- Proibição de despejo de resíduos em áreas não licenciadas.
- Incentivo a reciclagem e reinserção de resíduos no ciclo produtivo.
- Definição de critérios para cadastro de transportadores.
- Orientar, fiscalizar e controlar todos os envolvidos.
- Ações educativas com o objetivo de reduzir a geração de resíduos.

### 4.3 Benefícios da sustentabilidade na construção civil

Medidas sustentáveis são necessárias para uma utilização equilibrada dos recursos que serão usados pelas gerações futuras. Entende-se por sustentabilidade uma atitude que permite atender às necessidades básicas de toda a população e garante a todos a oportunidade de satisfazer suas aspirações para uma vida melhor sem, no entanto, comprometer a habilidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades (CHEN; CHAMBERS, 1999).

De forma geral, esses conceitos adequam a realidade da construção civil à cultura do desenvolvimento sustentável entendido como um processo que leva a diferentes formas de pensar em relação a direção dos investimentos, mudança na exploração dos recursos, orientação do desenvolvimento tecnológico e mudanças institucionais, todas elas com o objetivo de criar uma harmonia e um entrelaçamento entre as necessidades e aspirações das gerações presentes e futuras (BRANDON, 1998; ÂNGULO, 2000; JOHN, 2000; ZWAN, 1997).

A reciclagem e as medidas sustentáveis são amplamente discutidas em relação à produção da construção civil, pois, sendo um setor da economia que tem um alto consumo de materiais naturais, é também um potencial reciclador (JOHN, 1999).

Estes objetivos podem ser atingidos através do aperfeiçoamento dos projetos, substituição de materiais tradicionais por mais resistentes e duradouros e pela redução e reciclagem de resíduos. Tudo isso, conseqüentemente, ocasionará a redução do consumo de energia e redução global da poluição gerada, e assim, trazer benefícios para o meio ambiente.

Uma das vantagens de se tomar uma medida sustentável é a preservação e o prolongamento dos recursos naturais, a redução da degradação da paisagem, fauna, flora, que é consequência da exploração de recursos minerais (JOHN, 1999).

#### 4.3.1 Utilização do 3R's para uma gestão mais eficiente

A indústria de construção civil é uma das maiores geradoras de resíduos como blocos cerâmicos, tijolos, madeira, forro, argamassa, etc. Muitas das vezes o destino desse material é inadequado, ocasionando impactos como obstrução de

sistemas de drenagem, proliferação de agentes transmissores de doenças, entre outros danos.

Com o uso desenfreado e a rapidez que os recursos naturais vêm sendo utilizados na construção civil, é necessário lembrar que a natureza leva algum tempo para ter esses recursos disponíveis novamente, e a partir, disso surge a necessidade de fazer o uso da metodologia 3R. Quando adotada e utilizada da maneira correta, passa a ser muito útil para a continuação do uso dos recursos do planeta, não abrangendo apenas as empresas de construção civil, mas a sociedade como um todo.

A etapa da redução consiste na utilização da melhor forma possível da matéria-prima através da indicação do material específico para cada processo, método construtivo mais adequado visando sempre o menor uso de recurso possível e assim, evitando desperdícios.

Segundo texto publicado no Eco-Unifes (1992):

A redução é a primeira etapa do princípio dos 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), e consiste em ações que visem à diminuição da geração de resíduos, seja por meio da minimização na fonte ou por meio da redução do desperdício. É a etapa principal, pois sua contribuição promove a minimização de gastos com o gerenciamento e tratamento, e é válido para aplicação a qualquer grupo de resíduos.

A redução é feita a partir da implantação de programas que possibilitam a reutilização e conseqüentemente a reciclagem desse material, diminuindo desperdício e gerando renda (GALBIATI, 2005). Nessa etapa temos a diminuição de trabalhos, custos e impactos ambientais. Já a etapa de reutilização tem como objetivo a reaplicação de resíduos não transformados, como, por exemplo, janelas e portas de construção de demolição, objetivando otimizar ao máximo o uso do material antes de ser descartado.

Para John (2000), as melhores aplicações possíveis para a reutilização dos recursos da construção civil são aquelas que levam em consideração as propriedades físicas e químicas de cada material. Portanto, para se reutilizar, o destino do material deve ser adequado.

Segundo Karpinski (2008, p. 83):

Realizar ações no tratamento e destinação dos resíduos da construção civil com o objetivo de minimização da geração dos resíduos. Disponibilizando novamente esse material no ciclo produtivo, primeiramente no próprio canteiro de obra, sendo encaminhado depois para um reaproveitamento

através de uma máquina recicladora, onde deverá ser criado um local destinado a receber materiais de construção em condições de uso, os quais são vendidos a um valor irrisório.

Esta etapa tem como objetivo dar vida ao que não serve para um, mas que é útil para outro.

A última etapa consiste em fazer a reciclagem do material, para que sejam reelaborados e reutilizados dentro da construção. A reciclagem é o último recurso no aproveitamento de materiais, pois é um processo que gera resíduos e consome energia.

A reciclagem é um processo onde acontece o reaproveitamento dos resíduos sólidos, passando pela separação, transformação e recuperação, combatendo o desperdício, reduzindo a poluição ambiental e trazendo uma mudança de concepção em relação aos mesmos (PNUD, 1998).

Alguns dos benefícios que a reciclagem pode gerar é a redução dos recursos naturais não renováveis, redução de áreas destinadas para aterro, redução do consumo de energia na produção de materiais e a redução da poluição.

A demanda de construções nas cidades é cada vez maior, e quanto maior a cidade, maior é a dificuldade para encontrar áreas aptas para o recebimento de resíduos, e o não reaproveitamento do mesmo intensifica essa dificuldade (JOHN; AGOPYAN, 2003).

#### **4.4 A importância da implantação da gestão de resíduos nas empresas de construção civil**

A questão das perdas nos processos produtivos vem se tornando um tema importante para a sobrevivência nas empresas. Durante muito tempo não era possível quantificar os resíduos gerados pela construção civil e esse fato só era notado quando havia um grande acúmulo de materiais nos grandes ambientes urbanos. O planejamento para uma gestão mais eficaz deve estar baseado em informações como o monitoramento da área construída e das áreas de descargas de resíduos.

Com a base de informações sendo alimentada durante toda a fase de execução da obra, cria-se um método seguro e eficiente de registros que irá dar apoio ao Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Este possui todas as áreas públicas cadastradas para o recebimento adequado desses resíduos.

Os resíduos de construção civil deveriam receber maior atenção dos órgãos governamentais e do próprio setor de construção, por serem gerados através de atividades que são fundamentais para o desenvolvimento econômico, como moradia, saneamento e infraestrutura, e problemas causados pela deposição indevida (ARAUJO; GÜNTHER, 2007).

A perda faz parte de praticamente todas as atividades desenvolvidas na construção civil, e esse é o maior motivo para o alto índice de geração de resíduos, muitas vezes causado pela baixa qualidade do material utilizado e mão de obra desqualificada. Segundo Colombo (1999), as perdas podem ocorrer devido à superprodução, substituição, espera, transporte, produtos defeituosos, estoques, movimentação excessiva, vandalismos e acidentes.

Para evitar problemas ambientais é necessário que sejam aplicadas ações de gestão ambientais nas empresas, que é o principal instrumento para o desenvolvimento sustentável (DIAS, 2009).

Segundo a Resolução Conama n.º 307 os grandes geradores passaram, a partir de janeiro de 2005, a incluir os projetos de gerenciamento de resíduos nos seus projetos de obra, que serão submetidos ao licenciamento nos órgãos competentes (CONAMA, 2002).

A importância da implantação de uma gestão eficaz é o monitoramento e controle de todo material utilizado e sua correta destinação, se descartados de forma errada, geram inevitáveis impactos em todo o espaço urbano, causando danos na drenagem superficial, obstrução de córregos, aumento de vetores de doenças e dificultando o tráfego de veículos e pedestres. Portanto, o maior objetivo dessa implantação é maximizar a reutilização de recursos, criar um ambiente saudável e não tóxico e incentivar a utilização de recursos recicláveis.

#### 4.4.1 Otimização no uso dos recursos

A partir da implantação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que tem como objetivo estabelecer procedimentos para a correta destinação dos resíduos, formam-se estruturas de ações para a otimização no uso da gestão.

Temos a fase de planejamento, que leva em conta todo o projeto da obra, os sistemas construtivos a serem adotados e o tipo de material que será utilizado. Outro objetivo a ser seguido é o não desperdício e a consequente perda de materiais, incluindo desde a fase de compras para uma melhor exatidão de produtos para evitar a geração de resíduos.

Na fase da caracterização são levados em conta a identificação e a qualidade dos resíduos, para, a partir daí, planejar a utilização do 3R e decidir a correta destinação dos resíduos. A importância da identificação e caracterização do material na obra proporcionará um melhor planejamento de cada classe e quantidade de resíduos.

Na fase de triagem ou segregação tem como objetivo contribuir para a manutenção e limpeza da obra, que poderá causar contaminação, aumento do risco de acidentes, desorganização e desperdício de materiais e ferramentas. Segundo a resolução Conama n.º 307, a triagem deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade (CONAMA, 2002).

Depois de feita a segregação, os resíduos devem ser adequadamente acondicionados em locais separados por tipos, para serem utilizados dentro ou fora do canteiro de obra, evitando assim qualquer contaminação que inviabilize a sua reutilização.

Por fim, na fase de acondicionamento do material, são armazenados geralmente em bombonas, baias, caçambas que deverão ser devidamente identificadas informando o tipo de resíduos. Se os resíduos acondicionados forem mandados para fora da obra, a localização dos depósitos deve ser planejada de tal forma que facilite a remoção pelos transportadores. O acondicionamento deverá ser feito o mais próximo possível do local de geração, levando em conta o volume do material e visando uma boa organização do canteiro de obras.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em razão do grande crescimento das cidades e do aumento de grandes construções, é necessário a criação de métodos para controle e gestão dos recursos. O resíduo da construção civil é um material que pode ser reutilizado e reciclado, apesar de ainda ocorrer a deposição irregular destes materiais.

Mostrou-se os benefícios de atuar de forma sustentável, visando um ambiente de trabalho limpo e organizado, reduzindo os impactos causados dentro e fora do local de obra, que poderão afetar vários ambientes. Verificou-se a importância do acompanhamento de todo o processo de descarte desses materiais, responsabilizando o gerador do resíduo e identificando transportadores e locais apropriados para despejo.

Para uma melhor gestão, foi citado o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, para fazer o cadastramento de áreas públicas aptas a receber esses resíduos de acordo com a sua classificação, estabelecer processos de licenciamento de áreas, cadastramento de transportadores, além de orientação, fiscalização e controle. A partir do programa de gerenciamento criado, são citadas ações para a otimização, como o planejamento, a caracterização, triagem e segregação e acondicionamento do material.

Os resíduos devem ser classificados de acordo com a Resolução Conama n.º 307 e assim terem a correta destinação final, de forma adequada para evitar contaminação que poderá atingir, além do meio físico, impactos no solo e lençol freático, na água, no ar, nas plantas, prejudicar animais, paisagens e o clima.

O 3R's foca no máximo proveito dos recursos através da redução, reutilização e reciclagem do material, mostrando todo o planejamento, responsabilidades e procedimentos necessários para o cumprimento da metodologia de forma eficaz.

Então, como benefícios da sustentabilidade na construção civil tem-se a utilização equilibrada dos recursos e assim, garantindo as necessidades básicas das gerações futuras sem comprometer a própria necessidade. Tudo isso visa o aperfeiçoamento do projeto de obra, utilização de materiais mais resistentes e diminuição de resíduos.

## REFERÊNCIAS

- ANGULO, S.C. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados**. 2000. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- ARAUJO, J.M.; GÜNTHER, W.M.R. 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.145- 154, jan.-abr., 2007.
- BRANDON, P.S. Sustainability in management and organisation: the key issues? In: CIB BUILDING CONGRESS – MATERIALS AND TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION, 1988, Suíça. **Anais...** Suíça, Proceedings, 1998. p.1739-1747.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº. 136, 17 de julho de 2002.
- CHEN, J.J.; CHAMBERS, D. Sustainability and the impact of Chinese policy initiatives upon construction. **J Construction Management and Economics**, n. 17, p. 679-687, 1999.
- COLOMBO, C.R. A qualidade de vida de trabalhadores da construção civil numa perspectiva holístico-ecológica. 1999. Dissertação, Florianópolis, 1999.
- DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009.
- ECOUNIFESP. **Princípio dos 3R's**. 1992. Disponível em: <[http://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10&Itemid=8](http://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=8)>. Acesso em: 2 dez. 2015.
- FRANCHI, C.; SOIBELMAN, L.; FORMOSO, C.T. **As perdas de materiais na indústria da construção civil**. Porto Alegre, p. 133-198,1993.
- GALBIATI, A. F. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos e a reciclagem. **Educação Ambiental para o Pantanal**. 2005. Disponível em: <<http://www.limpezapublica.com.br/textos/97.pdf>> Acesso em: 2 dez. 2015.
- KARPINSKI, L.A.; PANDOLFO, A. REINERH, R.; GUIMARÃES, J.; PANDOLFO, L.; KIREK, J.; JIMÉNEZ ROJAS, J. Gestão dos resíduos da construção civil: uma abordagem prática no município de Passo Fundo-RS. **Estudos tecnológicos**. v. 4, n. 2, p. 69-87, maio/ago. 2008.
- JASSEN, R.; NIJKAMP, P.; VOOGD, H. Environmental Policy Analysis: **Which Method for Which Problem?** In: Revue D'Economie Regionale et Urbaine, n. 5, 1984.

JOHN, V.M.J. Panorama sobre a reciclagem de resíduos na construção civil. In: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2. 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. 102 p. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2000.

JOHN, V.M.; AGOPYAN, V. Reciclagem de resíduos da construção. 2003. In: SEMINÁRIO RECICLAGEM DE RESÍDUOS DOMICILIARES, São Paulo, 2003.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** 1999. 189 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PNUD. **Educação Ambiental na Escola e na Comunidade.** Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento/ONU, 1998.

PUCCI, Ricardo. **Logística de resíduos da construção civil atendendo à Resolução Conama 307.** 2006. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 2006.

SCHNEIDER, R. R. et al. Sustainable Amazon: limitations and opportunities for rural development. **World Bank and IMAZON.** (Partnership Series 1). Brasília, 2000.

SJOSTROM, C. Service life of building. In: **Applications os the performance concept in building.** Proceedings... CIB: Tel Aviv, v. 2, p. 6-11, 1996.

ZWAN, J.T. Application of waste materials – a success now, a success in the future. In: WASTE MATERIALS IN CONSTRUCTIONS: PUTTING THEORY INTO PRACTICE. **Anais...** Great Britain, 1997. Proceedings. Great Britain, p. 869-881, 1997.