

**Gestão de Resíduos Sólidos na Construção Civil: Um estudo de caso de uma construtora de médio porte no Vale do Paraíba – SP**

**Autores**

Manoela Meireles dos Santos<sup>1</sup>

Camila Ferreira de Oliveira Rocha<sup>2</sup>

**Resumo**

O crescimento exagerado das cidades tem criado um problema para o meio ambiente. Toda a obra pequena ou de grande porte geram resíduos em cada etapa de seus processos. Apesar da preocupação dos empresários em minimizar os impactos negativos no meio ambiente e das leis que regulamentam as atividades, ainda não são suficientes para reverter a situação, devido à falta ou o mal gerenciamento destes resíduos. Assim, inserir a correta gestão dos resíduos, bem como sua reciclagem e reutilização, e conscientizar a organização desta eficácia, é uma alternativa sustentável que gera economia, proteção ambiental e desenvolvimento social. Neste trabalho, foi realizado um diagnóstico de uma empresa do ramo da construção civil de médio porte, situada no do Vale do Paraíba-SP, onde, foi analisado o processo de gestão de resíduos atual. Para atingir o objetivo deste estudo, foram propostas novas formas de administrar estes resíduos. Além do levantamento de dados e análise da gestão de resíduos da empresa, foram realizadas revisões bibliográficas em leis, artigos e conteúdo online. Espera-se com esta pesquisa, sugerir uma gestão eficiente de resíduos e conscientizar todos os níveis da empresa, sobre a importância de uma conduta ambiental sustentável e eficaz em suas atividades.

**Palavras chave:** Gestão de Resíduos Sólidos. Sustentabilidade. Construção Civil.

**Abstract**

The exaggerated growth of cities has created a problem for the environment. Every small or large works generate waste at each stage of their processes. In spite of the businessmen concerns to minimize the negative impacts on the environment and the laws that regulate the activities, they are still not enough to reverse the situation, due to the lack or the bad management of these residues. As well as its recycling and reuse, and making the organization aware of its effectiveness, it is a sustainable alternative that generates economy, environmental protection and social development. In this article, it was developed a diagnosis of a medium-sized construction company located in the Vale do Paraíba (SP), which, was analyzed the actual process of the residues. To reach the objective of this study, new ways of managing this waste was proposed. In addition to data collection and on-site analysis of the company's, it was done bibliographic reviews on laws, articles and online content. It is hoped with this research, to implement of an efficient waste management and to raise awareness at all levels of the company, about the importance of a sustainable and effective environmental conduct in its activities.

**Keywords:** Management of Solid Residues. Sustainability. Construction.

<sup>1</sup> Graduada no Curso Superior Tecnológico em Gestão da Produção Industrial da Fatec Prof. Waldomiro May. E-mail: E-mail: contato@fateccruzeiro.edu.br

<sup>2</sup> Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho e docente na Fatec Cruzeiro. E-mail: arquitetacamilarocha@live.com

## **Introdução**

A construção civil tem uma grande participação na geração de resíduos e, conseqüentemente utiliza-se dos recursos naturais de forma elevada. Esta questão gera uma grande preocupação, quanto ao descarte inadequado destes materiais e o impacto que podem causar no meio ambiente e nas comunidades.

O objetivo deste artigo é apresentar um estudo de caso sobre uma empresa de construção civil situada na região do Vale do Paraíba no estado de São Paulo, onde foi realizado um diagnóstico da situação atual da empresa, a partir do levantamento do gerenciamento e descarte de seus resíduos. Com esta análise, foram propostas melhorias quanto aos seus processos, buscando apresentar uma forma viável de lidar com estes recursos.

Justifica-se esta pesquisa devido à necessidade de minimizar os impactos causados pela geração de resíduos na construção civil, visando também, a conscientização na utilização dos recursos naturais dos envolvidos nos processos produtivos.

No cenário atual, pode-se observar a crescente valorização do meio ambiente no contexto econômico. As indústrias em geral, estão se utilizando deste tema para não somente cumprir as regras estabelecidas pelos órgãos que fiscalizam a utilização dos recursos naturais, mas também, para agregar valor ao seu produto, unindo sustentabilidade ao seu diferencial competitivo. Partindo desta premissa, a relevância em torno dos resíduos gerados por estas mudanças, tanto âmbito econômico quanto no que diz respeito ao meio ambiente, se tornaram ainda mais visados tanto pelos órgãos governamentais quanto pelos demais envolvidos em todo o processo.

Apresenta-se como relevância social, a necessidade da preservação do meio ambiente, não somente para as pessoas que já estão usufruindo de seus recursos, mas principalmente, para as gerações futuras visto que, muitos dos recursos que hoje são explorados, não se renovam, afetando as esferas ambientais, sociais e econômicas.

No âmbito científico, existem diversas formas de minimizar o impacto ambiental nos processos produtivos da construção civil, com base nas novas tecnologias e estudos na área de gestão de resíduos sólidos, sendo relevante expor estas novas técnicas, para auxiliar as empresas a aperfeiçoarem seus métodos de trabalho.

Como relevância pessoal, a preocupação com a degradação do meio ambiente faz com que, os temas relacionados com o meio ambiente tragam uma reflexão sobre o que pode ser

feito para minimizar os impactos ambientais e contribuir de alguma forma na preservação do que nos é ofertado gratuitamente.

Para tanto, foi realizado um levantamento bibliográfico de diversos autores bem como, artigos científicos, legislação, páginas da internet e foi baseado também, no levantamento de dados e análise da gestão de resíduos sólidos da construtora.

Espera-se com esta pesquisa propor melhorias para que haja uma gestão eficiente de resíduos sólidos por parte da empresa e principalmente, a conscientização de todas as hierarquias da importância da preservação ambiental e do descarte correto dos materiais. Na empresa sustentável, todos os níveis hierárquicos, a começar pela alta administração, preocupam-se em informar, inovar, combater a miséria e gerenciar a reputação. (ALMEIDA, 2002, p. 35)

Partindo deste contexto, observa-se que a sustentabilidade tem sido essencial no processo de crescimento e desenvolvimento das empresas independente do seu ramo de atuação.

A busca incessante de ecoeficiência traduz-se também em ganhos indiretos, relacionados à imagem da empresa. Menos poluição = melhor imagem = melhor relacionamento com órgãos ambientais, imprensa e comunidade = acesso mais fácil a linhas de crédito = captação de melhores cérebros = maior competitividade. (ALMEIDA, 2002, p. 66)

A diminuição da produção de resíduos e também o seu reaproveitamento e reciclagem, beneficiam não só o meio ambiente, mas também, reduz desperdícios e conseqüentemente, traz economia aos negócios aumentando a visibilidade juntos aos seus possíveis investidores.

## **1. Fundamentação Teórica**

### **1.1 Meio ambiente, sustentabilidade e ecoeficiência**

Desde muito tempo, o meio ambiente tem sido pauta de muitas discussões, não só pela preocupação com a degradação, mas também, pela influência causada nas negociações atuais. Segundo Barbieri (2011), o meio ambiente somente tem importância ao homem, que por sua vez se coloca no centro de tudo detendo o direito absoluto pela natureza, quando se torna fonte de preocupação para o ser humano.

A contaminação do meio ambiente acarreta perdas para os entes da natureza, para as atividades econômicas e para a manutenção ou melhoria do bem-estar humano, pois ocorrem modificações no processo produtivo, na saúde humana, no habitat natural,

na vegetação, no clima, na qualidade do ar, na vida animal, nos monumentos históricos e nas demais belezas da biodiversidade. (IPEA, 2010, p. 29)

Para Mota (2006), as alterações ambientais dão origem aos impactos – cujos efeitos recaem sobre o meio ambiente natural e modificam a cadeia alimentar da natureza e os valores hedônicos do capital natural, e as externalidades – cujos efeitos positivos ou negativos recaem sobre os seres humanos, melhorando ou piorando seus bem-estares.

A sustentabilidade exige uma postura preventiva, que identifique tudo que um empreendimento pode causar de positivo - para ser maximizado - e de negativo - para ser minimizado. Os avanços tecnológicos que o homem foi capaz de obter tornaram cada vez mais curto o tempo para que um impacto sobre o meio ambiente e sobre a sociedade seja plenamente sentido. Desmatar uma floresta, assorear um rio, poluir uma baía, contaminar a atmosfera de uma cidade custa hoje infinitamente menos tempo do que há um século. A reparação, porém, nem sempre pode ser acelerada. Além disso, alguns processos de degradação atingem tais níveis que não são mais passíveis de recuperação. Esta pode até ser viável tecnicamente, mas não economicamente. (ALMEIDA, 2002, p. 33)

Para Almeida, a sustentabilidade ambiental: relaciona-se a capacidade de suporte, resiliência e resistência dos ecossistemas. [...]. Para ser sustentável, uma empresa ou empreendimento tem que buscar, em todas as suas ações e decisões, em todos os seus processos e produtos, incessante e permanentemente, a ecoeficiência. (ALMEIDA, 2002, p. 34)

Almeida (2002), também reforça esta questão, quando cita que a empresa deve incluir em seus objetivos, além do cuidado com o meio ambiente e de todos os possíveis investidores, a constante melhoria com sua reputação, onde leva-se em conta os custos futuros e não só os custos presentes, estimulando assim, a busca constante pela eficiência, inovação tecnológica e de gestão.

A ecoeficiência baseia-se na ideia de que a redução de materiais e energia por unidade de produto ou serviço aumenta a competitividade da empresa, ao mesmo tempo em que reduz as pressões sobre o meio ambiente, seja como fonte de recurso, seja como depósito de resíduos. (BARBIERI, 2004, p.123)

A ecoeficiência é uma filosofia de gestão empresarial que incorpora a gestão ambiental. Pode ser considerada uma forma de responsabilidade ambiental corporativa. [...]. O principal objetivo da ecoeficiência é fazer a economia crescer qualitativamente, não quantitativamente. (ALMEIDA 2002, p. 57)

## **1.2 Geração de resíduos sólidos na construção civil**

A geração de resíduos sólidos pode ser observada em várias construções, des de uma simples reforma em uma casa, quanto em grandes empreendimentos, estes que por sua vez, geram uma grande quantidade de entulho:

Entulho significa calça, pedregulho, areia, terra, tudo quanto sirva para entupir, aterrar, nivelar depressão de terreno, escavação, fossa, vala, etc.; conjunto de fragmentos ou restos de tijolos, argamassa, madeira, etc.; provenientes da construção de um prédio; materiais inúteis resultantes de demolição; escombros, ruínas. (FERREIRA, 1999).

Existem vários fatores que contribuem para geração de resíduos sólidos na construção civil, dentre eles a falta de planejamento, que impacta diretamente neste processo. Segundo Blumenschein (2007),

Os atrasos, os altos custos e os desperdícios que potencializam as perdas e a geração dos resíduos, são resultados, principalmente, da comunicação falha entre os seus participantes: informação ineficiente e incompleta dos documentos técnicos; falta de planejamento, coordenação e monitoramento de decisões entre os projetos técnicos; falta de compatibilização dos projetos e da linguagem técnica independente, entre os diferentes projetos.

Devido a estas questões, vários problemas surgem e trazem impactos diretamente à comunidade e ao meio ambiente.

A destinação inadequada de resíduos oriundos do processo construtivo gera problemas como o esgotamento de aterros sanitários (esses resíduos chegam a mais de 50% do volume de resíduos depositados em aterros), a obstrução do sistema de drenagem urbana, a proliferação de insetos e roedores. Provoca, ainda, a contaminação de águas subterrâneas pela penetração através do solo de metais de alta toxicidade e de chorume, o desperdício de materiais recicláveis, e o conseqüente prejuízo aos municípios e à saúde pública. (BLUMENSCHIN, 2007).

Apesar de todos estes fatores, a geração de resíduos pode ser minimizada, entretanto, é necessário planejamento e conscientização de todas as partes envolvidas.

### **1.3 Gestão de resíduos sólidos na construção civil**

A geração de resíduos sólidos da construção civil é grande, podendo representar mais da metade dos resíduos sólidos urbanos. Estima-se que a geração de resíduos da construção civil – RCC – situa-se em torno de 450kg / habitante / ano, variando naturalmente de cidade a cidade e com oscilação da economia. (JÚNIO, 2005)

As perdas ocasionadas pelo desperdício dos materiais durante a construção de uma edificação são as grandes responsáveis pela geração de RCC no canteiro de obras. Estas

perdas podem ocorrer em diferentes fases da obra e por distintos motivos. (CABRAL E MOREIRA, 2011).

Segundo Art. 2º, Resolução Conama 307 (2002):

Resíduos da construção civil: são os provenientes de 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.

A Resolução Conama 307 (2002) descreve o gerenciamento de resíduos da seguinte forma:

Gerenciamento de resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

As diretrizes estabelecidas pela Resolução Conama (2002) também citam no Art. 5º que:

É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, o qual deverá incorporar:  
I - Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e  
II - Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Dentro da Resolução Conama (2002), ainda é possível observar a classificação dos resíduos de acordo com o tipo:

Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

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-fio etc.) produzidas nos canteiros de obras;  
II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;  
III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;  
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.

Apesar da existência de normas e leis que regulamentam o descarte de resíduos, muitas empresas ainda encontram dificuldade em adequar seus processos, o que ocasiona transtornos, tanto para a própria empresa quanto para a comunidade ao redor. Contudo, estes transtornos poderiam ser evitados com a integração de um plano de gerenciamento de resíduos no contexto inicial do projeto.

Segundo Karpinsk (2009, P. 38), o termo "gestão" indica planejar, organizar, liderar e controlar as pessoas que constituem uma organização e, conseqüentemente, as atividades por elas realizadas. Desta forma, se faz necessário, um plano de ação onde seja possível integrar cada parte da empresa.

A sustentabilidade ambiental e social na gestão dos resíduos sólidos constrói-se por meio de modelos e sistemas integrados que possibilitam a redução dos resíduos gerados pela população, com a implantação de programas que permitem também a reutilização desse material e, por fim, a reciclagem, para que possam servir de matéria-prima para a indústria, diminuindo o desperdício e gerando renda (GALBIATI, 2005 apud KARPINSK [et al] 2009 p. 19. ).

Segundo Karpinsk (2009, p. 30), a construção civil é a única indústria capaz de absorver quase que totalmente os resíduos que produz. Desta forma, observa-se que a geração de resíduo se dá devido a não reutilização dos mesmos.

Nas obras de reforma, a falta de cultura na reutilização e reciclagem do material e o desconhecimento da potencialidade do resíduo reciclado com o material de construção pelo meio técnico do setor são as principais causas da geração de resíduos nessas etapas, portanto, não relacionadas ao desperdício, mas à não-reutilização do material. (KARPINSK [et al] 2009, p. 31)

Mesmo com a introdução da cultura de reutilização dentro da construção civil, é necessário observar que muitos dos resíduos podem ser evitados ou reduzidos no processo, de tal forma que não seja realizada a utilização exagerada de recursos naturais.

Nesse sentido, embora seja muito importante dar uma destinação adequada aos resíduos gerados, tornam-se imperativas ações que visem à sua redução diretamente na fonte de geração, ou seja, nos próprios canteiros de obras, as quais, somadas às ações de adequar a destinação desses resíduos, podem contribuir significativamente para a redução do impacto da atividade construtiva no meio ambiente. (SOUZA [et al], 2004)

Os objetivos da PNRS Lei nº 12305 Art 7º vem para reforçar a adoção de padrões sustentáveis dentro da construção civil:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
  - a) produtos reciclados e recicláveis;
  - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Estas questões ressaltam a importância de um projeto bem elaborado quanto à utilização de recursos dentro da construção além, da conscientização da mão de obra que por sua vez, possui grande participação na redução de resíduos sólidos.

#### **1.4 Reciclagem e reuso de resíduos sólidos da construção civil**

Uma das formas de minimizar os impactos ambientais é a reutilização e a reciclagem dos resíduos provenientes da construção civil.

Segundo a definição do Ministério do Meio Ambiente:

A reciclagem é um conjunto de técnicas de reaproveitamento de materiais descartados, reintroduzindo-os no ciclo produtivo. É uma das alternativas de tratamento de resíduos sólidos (lixo) mais vantajosa, tanto do ponto de vista ambiental quanto social.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define reutilização como: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e, se couber, do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária) e do Suasa (Sistema Unificado de Antecção a Sanidade Agropecuária).

A reutilização dos resíduos e materiais pode ser considerada tanto na fase de construção quanto na fase de demolição. A reutilização hoje se torna de fundamental importância tendo em vista a escassez de matéria-prima cada vez maior no planeta. (BLUMENSCHIN, 2007).

Pode considerar que o conceito de reutilização deve ser pensado desde a concepção do projeto para que possa haver o reaproveitamento dos materiais. Segundo Blumenschein, 2007:

A especificação de materiais que possam ser utilizados mais de uma vez ao longo do processo construtivo também deve ser incentivada como, por exemplo, escoramento metálico, formas metálicas, entre outros, que têm maior durabilidade do que aqueles em madeira. Um fluxo de reutilização de materiais pode ser desenvolvido pela empresa visando a facilitar a identificação dos materiais passíveis de reutilização, tendo sempre como referência o critério da aplicação com qualidade.

A reciclagem também contribui fortemente com a redução de resíduos sólidos dentro da CPIC (Cadeia Produtiva da Indústria da Construção).

Os resíduos sólidos provenientes de canteiros de obras, particularmente os resíduos classe A e classe B, de acordo com a classificação da Resolução 307 do Conama, são os resíduos com possibilidades de serem absorvidos por processos de reciclagem.

Os resíduos classe B, ou seja, papel, papelão, metal, plástico, entre outros, podem ser absorvidos por processos de reciclagem por indústrias externas a CPIC. Já os resíduos classe A (que se apresentam em maior quantidade) podem ser absorvidos pela cadeia principal da CPIC. Estes, uma vez reciclados, podem ser utilizados na execução de bases e sub-bases de pavimentação, na confecção de blocos para vedação, entre outros. (BLUMENSCHIN, 2007).

Ainda em Blumenschein (2007), a reciclagem se fundamenta em princípios de sustentabilidade, implicando a redução do uso de recursos naturais (fontes de energia e matéria-prima primária) e na manutenção da matéria-prima no processo de produção o maior tempo possível.

Desta forma é possível minimizar os impactos ambientais e reduzir a utilização de matéria prima em alguns processos produtivos, viabilizando o negócio e o tornando mais sustentável.

## **2. Metodologia**

A pesquisa iniciou-se com um caráter exploratório onde foram realizados levantamentos bibliográficos sobre o tema assim como, pesquisas de artigos e monografias em sites na internet, “com o desenvolvimento da rede mundial de computadores, o acesso a

sites, ‘buscadores’ e outros mecanismos *online* ampliaram a fonte de informações de um modo revolucionário.” (SILVA E SILVEIRA, 2009, p. 157). Para que o objetivo da pesquisa fosse atingido, foi realizado um estudo de caso em uma construtora situada na região do Vale do Paraíba – SP onde, foi feita uma análise dos métodos e procedimentos de gerenciamento dos resíduos sólidos aplicados atualmente na empresa. Estudo de caso é um estudo de caráter empírico que investiga um fenômeno atual no contexto da vida real, geralmente considerado que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto onde se insere não são claramente definidas (MIGUEL, 2012 Apud. YIN, 2011). Assim, foram levantados os dados necessários para a realização de uma proposta de melhoria. Esta também, foi uma forma de apresentar à empresa, a sua situação atual e como a implementação de uma gestão de resíduos sólidos pode beneficiar tanto o meio ambiente quanto a visão que o mercado possui sobre ela, em relação à sua imagem, aumentando sua competitividade no mercado.

## 2.1 Estudo de Caso

A empresa, objeto do presente estudo, é de médio porte e possui aproximadamente 100 funcionários. Está localizada no Vale do Paraíba, estado de São Paulo, atuando no seguimento da construção civil, em empreendimentos imobiliários e obras industriais. A empresa esta no mercado há 15 anos.

No processo produtivo da construtora, são geradas várias toneladas de entulho que necessitam ser descartados corretamente.

Para o que o resultado deste estudo fosse atingido, foram coletadas informações junto à empresa, e verificado qual resíduo gera maior transtorno devido a sua disposição, causando maior impacto ao meio ambiente, na sociedade ao redor e a própria empresa. Com isso, foi possível focar na maior problemática e verificar quais resíduos necessitam de maior atenção.

Apesar da empresa possuir uma gestão de resíduos, foi necessário avaliar se esta é suficiente para cumprir com todos os requisitos das normas e para suprir as exigências do mercado atual, de acordo com cada tipo de material, conforme o Art. 3º da Resolução Conama 304 (2002).

Com o gerenciamento adequado dos resíduos, a contribuição para o meio ambiente será maior do que na gestão atual, podendo ser um diferencial competitivo dentre as construtoras da região.

Para a realização do estudo, foram levantados primeiramente os materiais que mais geram resíduos sólidos dentro das obras realizadas pela empresa. Cada tipo de material, mesmo sendo todos sólidos, necessitam de uma atenção especial quanto à separação, acondicionamento e descarte devido à sua origem ou composição e até mesmo, pelo nível de reaproveitamento e principalmente onde ele se encaixa dentro da classificação conforme ABNT NBR 15114:2004 e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307, de acordo com o item 3.2.1 a 3.2.4.

O quadro abaixo mostra como a empresa classificou cada tipo de resíduo sólido produzido por ela.

**Quadro 1 – Gerenciamento de resíduos sólidos**

<b>GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>			
<b>TIPOS DE RESÍDUO</b>	<b>ACONDICIONAMENTO FINAL</b>	<b>CUIDADOS REQUERIDOS</b>	<b>DESTINAÇÃO</b>
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Preferencialmente em caçambas estacionárias.	Privilegiar soluções de destinação que envolvam a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado.	Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas para Reciclagem ou Aterros de resíduos da construção civil licenciadas pelos órgãos competentes; os resíduos classificados como classe A (blocos, telhas, argamassa e concreto em geral) podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural
Madeira	Preferencialmente em baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias.	Para uso em caldeira, garantir separação da serragem dos demais resíduos de madeira.	Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Em bags sinalizados.	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em bags sinalizados ou em fardos, mantidos ambos em local coberto.	Proteger de intempéries.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Em baias sinalizadas.	Não há.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.

Serragem	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo.	Ensacar e proteger de intempéris.	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia) ou outros usos.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em caçambas estacionárias, respeitando condição de segregação em relação aos resíduos de alvenaria e concreto.	Proteger de intempéris.	É possível a reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem.
EPS (poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo ou fardos.	Confinar, evitando dispersão.	Possível destinação para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinças e outros materiais auxiliares como panos,	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam estes resíduos.	Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar	Encaminhar para aterros licenciados.
Restos de alimentos e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional.	Não há.	Aterros sanitários, seguindo todas as normas de saneamento básico e tratamento de lixo.

Fonte: A empresa (adaptado pelo autor)

O quadro mostra os diversos materiais produzidos pela empresa, desde resíduos gerados apenas pela utilização de matéria prima para a construção até, resíduos gerados pelos trabalhadores alocados nas obras.

Foi verificado, de acordo com a documentação disponibilizada pela empresa, que dentro de seu programa de gestão, existem diversos fatores que foram abordados para facilitar a gestão de resíduos sólidos dentro do canteiro de obras, sendo eles: coleta seletiva, manipulação, remoção e destinação dos resíduos. Apesar dos esforços, não se obteve êxito na execução dos objetivos propostos.

Dentro do quesito coleta seletiva, foram implantados coletores de lixo identificados com etiquetas, onde foi especificado cada tipo de material que deveria ser descartado no recipiente, entretanto, segundo a empresa, a falta de conscientização causou transtornos, pois,

os funcionários não respeitavam a devida alocação dos resíduos e desta forma a proposta se tornou ineficiente.

Em relação à manipulação de resíduos, a empresa procurou criar uma forma de separar os materiais que possivelmente poderiam ser reutilizados e assim, foi feito um quadro com os tipos que estão aptos para esta finalidade e os procedimentos que devem ser seguidos, como é possível observar abaixo:

**Quadro 2 – Manipulação de resíduos**

<b>TIPO DE MATERIAL OU RESÍDUO</b>	<b>CUIDADOS REQUERIDOS</b>	<b>PROCEDIMENTO</b>
Painéis de madeira provenientes da desforma de lajes, pontaletes, sarrafos, etc.	Retirada das peças, mantendo-as separadas dos resíduos inaproveitáveis.	Manter as peças empilhadas, organizadas e disponível o mais próximo possível dos locais de reaproveitamento. Se o aproveitamento destas peças não for próximo do local de geração, essas devem formar estoque sinalizado nos pavimentos inferiores (térreo ou subsolo).
Blocos de concreto e cerâmicos parcialmente danificados.	Segregação imediatamente após a sua geração, para evitar descarte.	Formar pilhas que podem ser deslocadas para a utilização em outras frentes de trabalho.
Solo	Identificar eventual necessidade do aproveitamento na própria obra para reaterro.	Planejar execução da obra compatibilizando fluxo de geração e possibilidades de estocagem e reutilização.

Fonte: A empresa (adaptado pelo autor)

Apesar deste cuidado, devido à demanda e por não possuir uma pessoa responsável pela gestão nesta etapa do processo, estes procedimentos não foram colocados em prática.

Dentro de seus procedimentos, a empresa criou também um quadro, que mostra a forma com que os materiais devem ser removidos do canteiro de obra. No quadro abaixo, pode ser observado como a empresa classificou os materiais e qual recurso deve ser utilizado para sua remoção:

**Quadro 3 – Remoção de resíduos**

<b>TIPOS DE RESÍDUOS</b>	<b>REMOÇÃO DOS RESÍDUOS</b>
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, outros componentes cerâmicos, argamassas, concreto, tijolos e assemelhados.	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante
Madeira	Caminhão com equipamento poliguindaste, caminhão com caçamba basculante ou caminhão com carroceria de madeira, respeitando as condições de segurança para a acomodação da carga na carroceria do veículo, sempre coberto com lona.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os bags sejam

tubulações etc.)	retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Caminhão preferencialmente equipado com guindaste para elevação de cargas pesadas ou outro veículo de carga.
Serragem e EPS (poliestireno expandido, exemplo: isopor).	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os sacos ou bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante.
Solo	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante.
Telas de fachada e de proteção	Caminhão ou outro veículo de carga, com cuidado para contenção da carga durante o transporte.
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.)	Caminhão ou outro veículo de carga.

Fonte: A empresa (adaptado pelo autor)

Resíduos não oriundos da atividade construtiva.

#### Quadro 4 – Remoção de resíduos (descarte)

TIPOS DE RESÍDUOS	REMOÇÃO DOS RESÍDUOS
Restos de alimentos e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Veículos utilizados na coleta pública dos resíduos domiciliares, obedecendo aos limites estabelecidos pela legislação municipal competente.
Resíduos de ambulatório	Veículos definidos pela legislação municipal competente.

Fonte: A empresa (adaptado pelo autor)

Além de todos estes fatores, a empresa não possui um controle quantitativo dos resíduos gerados, o que impossibilita mensurar o quanto de material foi gerado durante o processo de construção. Com a falta desta informação, não é possível avaliar se os resíduos produzidos estão superando o que seria o mínimo necessário por obra, o que pode ser determinado na elaboração do projeto, evitando assim o desperdício. Diante destas informações, observou-se que não há uma política de redução de resíduos na fase de

elaboração dos projetos o que poderia minimizar a produção de resíduos sólidos antes mesmos do início das obras.

A conscientização dentro da gestão de resíduos sólidos se torna fundamental devido à necessidade de participação efetiva de todos os colaboradores, independente do cargo ocupado e neste quesito, a construtora não pode contar com a participação de todos os envolvidos devido à falta de informação e treinamento.

### **3. Resultados e Discussão**

Após analisada a situação atual da construtora, verificou-se que todo o processo de gestão de resíduos proposto pela empresa não é aplicado, e os que são, não estão sendo empregados de forma eficiente, além de não cumprir todos os requisitos descritos na resolução Conama.

O primeiro ponto a ser analisado é que todos os resíduos gerados não estão sendo alocados separadamente e desta forma, dificulta sua reutilização, remoção, destinação, visto que, os mesmos precisam ser previamente preparados.

De acordo com a resolução Conama (2002), os resíduos são classificados conforme sua utilização sendo os de Classe A, os que podem ser reutilizados e reciclados como agregados, os de Classe B, que podem ser reciclados para outras destinações, Classe C, que não foram desenvolvidas tecnologias que permitam sua reutilização tais como gesso e por último, os resíduos Classe D, classificados como perigosos. Partindo desta premissa, os materiais sendo separados dentro de sua classe, facilitam no descarte e principalmente, possibilita o desenvolvimento de projetos, reutilizando-os dentro do canteiro de obra. Quando os materiais não são separados adequadamente, dificulta até mesmo a execução das atividades dentro do canteiro de obra. É importante que a obra possua um local específico para a separação e alocação provisória até a coleta ou reaproveitamento, assim, evita-se o desperdício de tempo e também de espaço físico. Desta forma, além do projeto não ter sido colocado em prática, os resíduos não estavam sendo alocados e separados conforme o que instrui a Resolução Conama bem como, a coleta seletiva, manipulação, remoção e destinação dos resíduos.

O reaproveitamento dos materiais analisados pode ser feito de diversas formas, desde a utilização no processo construtivo, quanto no acabamento, pavimentação e também de forma decorativa. Uma das formas da construtora contribuir com o meio ambiente e também

reduzir o descarte de resíduos em aterros, é a criação de um projeto de reformas de espaços públicos nas comunidades ao redor, utilizando materiais que de certa forma não seriam utilizados em seus projetos. Um exemplo deste tipo de ação é o Parque do Povo na cidade de São Paulo, situado junto à ponte Cidade Jardim. Toda a ciclovia, passeios internos e calçadas que rodeiam o parque, foram feitas com cimento, concreto e tijolos triturados. Muitos bairros possuem espaços abandonados pela administração da cidade, onde geram transtornos para a comunidade e, se forem revitalizados, além de beneficiar as pessoas que o utilizarão, trará visibilidade a construtora, no âmbito social, ambiental e econômico, pois, haverá a possibilidade de atrair investidores ao negócio. Além do mais, várias sobras de materiais que são descartados, podem ser vendidas a baixo custo para pessoas físicas e podem ser reutilizados em pequenas reformas residenciais.

Com o avanço da tecnologia nos dias atuais, existem máquinas especialmente desenvolvidas para reaproveitar os restos de materiais, estão chamadas de trituradores de resíduos sólidos. Com este equipamento, os resíduos como restos de concreto, tijolos e britas, podem ser triturados e reutilizados, por exemplo, para pavimentação do espaço comum dos empreendimentos. Desta forma, reduz consideravelmente a quantidade de resíduos sólidos produzidos e descartados além, de economizar na compra de matéria prima e assim, direcionar os recursos da empresa para outros fins. Os entulhos podem ser direcionados também, a empresas que já possuem este tipo de equipamento como usinas de reciclagem de resíduos e que se concentram exclusivamente neste fim.

Existem projetos que utilizam os resíduos na fabricação de tijolos ecológicos e com eles, é possível promover projetos sociais voltados à moradia para pessoas de baixa renda.

Como pode ser observado, a coleta seletiva apesar de ter sido implantada, não houve preparo dos colaboradores sobre os processos, o que tornou o projeto ineficiente. Diante desta situação, verificou-se a necessidade de preparar os funcionários, para que possam contribuir efetivamente nos processos e, devido a pouca instrução, muitos desconhecem a necessidade e a importância da gestão de resíduos.

Antes de iniciar o treinamento, vale ressaltar que todo o processo deve ser bem estruturado de forma que seja claro para os leigos no assunto. Realizar um planejamento de toda a cadeia de gestão de resíduo sólidos que poderá ser implantada na empresa, passando por cada setor e determinado o papel de cada pessoa envolvida no processo, fará com que as informações a serem passadas aos colaboradores sejam mais acessíveis às suas realidades.

Partindo da premissa que a gestão de resíduos é algo novo para muitos dos colaboradores, é importante que o treinamento inicie-se esclarecendo qual seu objetivo e como pode impactar tanto na comunidade ao redor quanto dentro da própria empresa. Determinar uma equipe responsável para cada etapa e apresentar, sua responsabilidade e a importância de seu papel no processo. Assim, o colaborador se sentirá parte fundamental e contribuirá de forma efetiva, sendo indispensável para sucesso da operação.

O treinamento deverá apresentar em seu conteúdo, todo o projeto de gestão de resíduos, como será aplicado e principalmente como será monitorado. É possível que haja uma resistência inicial por parte dos funcionários e para que isso possa ser minimizado, é fundamental que seja aberto a sugestões visto que, os maiores envolvidos serão os próprios colaboradores.

A manutenção e reforço do conhecimento se fazem necessário para que a cultura da gestão de resíduos possa ser perpetuada. Além do treinamento, pode ser implantado um programa de conscientização dentro dos canteiros de obra onde podem ser ministradas palestras, distribuídos cartazes e folhetos e cartilhas informativas aos funcionários.

Entende-se que o setor da construção civil possui um *turnover* elevado, ou seja, a rotatividade de funcionários é alta, devido à necessidade de contrato por tempo determinado sendo necessária muitas vezes, a contratação de acordo com o local da obra ou tempo de execução. Desta forma, no processo de integração de novos funcionários, deverá ser incluído o processo de gestão de resíduos sólidos para que haja coesão na execução das atividades dentro do projeto.

No caso da construtora estudada, além de empreendimentos imobiliários, ela possui obras industriais, o que necessita de uma maior atenção, pois, é realizada dentro de uma empresa que já possui suas regras quanto à gestão de resíduos sólidos. Nestes casos, o treinamento deverá ser específico, de acordo com a política de cada empresa o que necessitará de um estudo prévio ao início das atividades.

### **Considerações Finais**

Ainda são latentes as questões que norteiam o meio ambiente quando o assunto é sustentabilidade. Muito se fala da necessidade de reduzir a produção de resíduos e, quando for inviável, reaproveitar o que já foi produzido, entretanto, pouco é feito, não tão somente pelas grandes construtoras, empresários ou até mesmo os órgãos públicos, mas principalmente pela

população, que é diretamente afetada e, não se mobiliza de forma coerente para que ações sejam tomadas, fazendo sua parte, minimizando os desperdícios e descartando de forma correta os entulhos, lixos e quaisquer outras formas de resto que possa prejudicar o meio ambiente.

Dentro do estudo de caso foi constatado que, apesar dos esforços da empresa em criar uma política de gestão de resíduos sólidos, este não foi aplicado de forma eficiente, sendo assim, se faz necessário uma reestruturação quanto aos procedimentos existentes.

Contudo, foram propostas formas de auxiliar no processo de gestão e sugerido um treinamento para que, todos os envolvidos possam fazer parte e contribuir para o crescimento da organização.

O presente artigo não se limita, será referência para novos estudos e propostas, para que seja possível aprofundar ainda mais na problemática dos resíduos sólidos na construção civil e desta forma, poder auxiliar outras construtoras, além de beneficiar o meio ambiente e a sociedade como um todo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando Alves. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2011.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2004.

BLUMENSCHAINS, Raquel Navaes. **Manual técnico: gestão de resíduos em canteiros de obras**. Brasília: Sebrae/DF 2007.48p.

Brasil. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. Política nacional de resíduos sólidos [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação; n. 81). Disponível em: [http://fld.com.br/catadores/pdf/politica\\_residuos\\_solidos.pdf](http://fld.com.br/catadores/pdf/politica_residuos_solidos.pdf). Acesso em 23 de dezembro de 2017.

CABRAL, A. E. B. MOREIRA, K. M. V. **Manual sobre os resíduos sólidos da construção civil**. SINDUSCON – CE. 2011.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Aurélio século XXI: o dicionário da Língua Portuguesa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1999.

JÚNIOR, Nelson Boechat Cunha (coord.). **Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil**. SINDUSCON – MG, 2005. 38p CDU: 628.544.624 Construção Civil – Resíduos Sólidos

KARPINSK, Luisete Andreis [et al]. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil : uma abordagem ambiental** [recurso eletrônico] – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Edipucrs, 2009.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick (organizador). **Metodologia de pesquisa para engenharia de produção e gestão de operações** [recursos eletrônicos] – Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

MOTA, J. A. Valoração econômica da biodiversidade aplicada a corredores ecológicos. In: ARRUDA, M. B. (Org.). **Gestão integrada de ecossistemas aplicada a corredores ecológicos**. Brasília: Ibama, 2006.

Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002. Publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/\\_arquivos/36\\_09102008030504.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf) Acesso em: 15 Junho 2017.

**Sustentabilidade ambiental no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. – Brasília: Ipea, 2010. 640 p.: gráfs., mapas, tabs. (Série Eixos Estratégicos do Desenvolvimento Brasileiro; Sustentabilidade Ambiental; Livro 7)

SOUZA, U.E.L. de et. al., **Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva**. Ambiente Construído, v.4, nº 4, p.33-46, 2004.

**Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/7656-reciclagem>. Acesso em 24 de dezembro de 2017.