III SIMTEC
Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga

# A RECICLAGEM E REAPROVEITAMENTO NO USO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: CRIANDO NOVOS PRODUTOS

## *RECYCLING AND REUSE IN THE USE OF THE CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE: CREATING NEW PRODUCTS*

Marcos Rafael Alves - rafael_alvesrp@hotmail.com

Gilberto Aparecido Rodrigues - gilberto.rodrigues@fatectq.edu.br

Marcos A. C. Pandolfi - marcoscps2011@yahoo.com.br

Cristiane Scabelo - cris_scabelo@hotmail.com

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil

**RESUMO**

Este artigo discute sobre os resíduos sólidos gerados pela construção civil, e seu potencial para reaproveitamento, por meio de técnicas de reciclagem ou reutilização. Os recursos empregados na construção civil geram inúmeros problemas ambientais quando produzidos em quantidades elevas e despejados em locais inapropriados, resultam em problemas para a população, indústrias, governo e meio ambiente. No estudo em desenvolvimento, pretende-se analisar o setor da construção civil, contextualizar sobre os tipos de resíduos que são gerados nos processos de construção, os produtos gerados a partir da reciclagem e da reutilização de desses resíduos e como isso pode ser benéfico em termos de sustentabilidade. A metodologia usada é a exploratória descritiva, ou seja, a partir da pesquisa bibliográfica e documental.
**Palavras-chave**: Resíduos Sólidos. Reaproveitamento. Construção Cívil. Problemas Ambientais.

***ABSTRACT***

This article discusses about the solid waste generated by the construction, and its potential for reuse, through recycling or reuse techniques. The resources used in construction generate many environmental problems when produced in large amounts and dumped in inappropriate places, resulting in problems for the population, industry, government and the environment. In this study of development, it's intend to analyze the construction sector, contextualize about the types of waste that are generated in the processes, products generated from the recycling and reuse of these waste and how it can be beneficial in terms sustainability. The

methodology used is descriptive exploratory, that is, from the bibliographical and documentary research.

**Keywords**: Solid Waste. Reuse. Civil Construction. Environmental Problems.

**COMO REFERENCIAR ESTE ARTIGO:**

ALVES, M.R.; RODRIGUES, G.A.; PANDOLFI, M.A.C.; SCABELO, C. A reciclagem e reaproveitamento no uso de resíduos da construção e demolição: criando novos produtos. **In: III SIMTEC – Simpósio de Tecnologia da FATEC Taquaritinga**. Disponível em: <www.fatectq.edu.br/simtec> 13p. Outubro de 2015.

## 1 INTRODUÇÃO

Conforme Dantas (2011), o setor da construção civil pode ser considerado um indicador de desenvolvimento social e econômico de diversas regiões, esse desenvolvimento está relacionado com a demanda de casas e reformas da população. O segmento econômico da construção demanda de muitos recursos naturais e em muitos casos são usados de maneiras ineficientes ou incorretos por pessoas que detém pouco conhecimento técnico de como manuseá-los, sem desperdícios que podem ocasionar inúmeros problemas.

As principais causas desses problemas são de origens econômicas e sociais que desfavorecem a população mais pobre, outro fator é a ineficiência de políticas públicas para esses casos, afinal, essa poluição é um problema de todos. As obras de construção civil têm vasta relevância para o setor social, por isso, em países como o Brasil que está em desenvolvimento, à relevância da construção civil tem um papel fundamental em seu processo de crescimento e redução na taxa de desemprego no cenário nacional, afirma Dias (2007).

Para Rabelo (2012), a poluição é consequência do crescimento das atividades da construção civil, que provocam uma produção excessiva de resíduos sólidos urbanos (RSU), resultados de demolições, restos e materiais da construção civil que por uso incorreto se tornam impróprios para o uso. No ano de 2010, foi registrado um crescimento de cerca de 23 milhões de toneladas de RSU, que foram depositados de maneira irregular em lixões, aterros controlados, vindo a causar elevados prejuízos ambientais.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho é levantar alguns aspectos, sobre os resíduos da construção e demolição, suas causas e como minimizar seus impactos ambientais e criar novos produtos.

## 1.1 Materiais e métodos

Esse artigo foi realizado por meio de revisão bibliográfica, ou seja, consultando artigos, periódicos, livros e sites específicos sobre o tema de resíduos da construção civil, demolição e o seu impacto no meio ambiente.

# 2 REVISÃO DA LITERATURA

De acordo com Ribeiro, Pinto e Joana (2002), o setor da construção civil está presente nas sociedades, desde os primórdios da humanidade. Devido à necessidade de abrigo e conforto fora das cavernas naturais, forçou o homem a buscar por novas alternativas e na a elaboração e construção de um abrigo, feito de materiais apropriados e que lhe oferecesse segurança e conforto.

No Brasil, seu início ocorreu com a colonização portuguesa, por volta do ano 1500, nesse período inicial não havia profissionais com conhecimento técnico, porém, a mão-de-obra era abundante. Em 1850, com a presença da Família Real, houve a abertura dos portos, proporcionando condições para comercialização de produtos nacionais daquele período, estruturação do sistema educacional. A Independência e Proclamação da República que proporcionaram muitos investimentos no setor de infraestrutura do nosso país, afirma (SCHREIBER, 2013).

Conforme Tésio (2007), a evolução econômica do país foi fundamental para a expansão e evolução da construção civil. Os períodos com maior destaque são no final do século XIX e inicio do século XX, com a presença forte do café brasileiro, seguido da industrialização. Esses fatos foram imprescindíveis para aumentar a riqueza de nosso país e alavancar seu crescimento. A herança do café foi muito significativa, afinal, graças às estradas de ferro, prédios e casas, nossa sociedade conseguiu mudanças significativas em vários segmentos.

Para (Lindoso, 2000, p. 9):

> A área da construção civil abrange todas as atividades de produção de obras. Estão incluídas nesta área as atividades referentes às funções planejamento e projeto, execução e manutenção e restauração de obras em diferentes segmentos, tais como edifícios, estradas, portos, aeroportos, canais de navegação, túneis, instalações prediais, obras de saneamento, de fundação e terra em geral, estão excluídas as atividades relacionadas às operações, tais como a operação e o gerenciamento de sistemas de transportes, a operação de estação de tratamento de água, de barragens, etc.

Segundo Tozzi, Gallego e Tozzi (2009, p. 15), a construção civil pode ser dividida da seguinte forma:

- Pesada e estradas – de construções pesadas;
- Edifícios não residenciais – de construções edifícios e indústrias;
- Construção habitacional e residencial – de construção de residências.

A Figura 1 ilustra a quantidade e os principais segmentos que a engenharia civil se relaciona. Ela nos dá uma ideia de como são dividas as empresas que exercem atividades nos ramos da construção civil.

**Figura1: Divisão dos segmentos da indústria de construção**




**Fonte: TOZZI, GALLEGO E TOZZI, (2009, p. 15).**

## 3 CONSTRUÇÕES NO CENÁRIO BRASILEIRO

Na visão de Mesquita (2012), o setor da construção civil é responsável por 14% do PIB nacional, onde o Brasil se destaca entre um dos maiores consumidores de matérias-primas naturais do mundo. Atualmente, se estima que os resíduos (entulhos) chegam a representar cerca de 41% a 70% de todos os resíduos sólidos urbanos produzidos.

Para Karpinski et al. (2008), ao depositar resíduos de maneira irregular em locais como: terrenos, encostas de rios, vias e logradouros públicos, causam-se inúmeros malefícios

à população. Esses resíduos depositados de maneira irregular causam poluição visual, sobrecarregam acostamentos de vias e terrenos vagos, prejudicam a circulação de pessoas, podem servir de abrigo para animais vetores de doenças e peçonhentos, degradam áreas urbanas e diminui a qualidade de vida das pessoas.

> Nos últimos anos, o interesse por políticas públicas para os resíduos gerados pelo setor da construção civil tem se acirrado com a discussão de questões ambientais. Desperdiçar materiais, seja na forma de resíduo, seja sob outra natureza, significa desperdiçar recursos naturais, o que coloca a indústria da construção civil no centro das discussões na busca pelo desenvolvimento sustentável nas suas diversas dimensões (KARPINSKI et al., 2008, p. 70).

Segundo Mesquita (2012), muitas pessoas acham natural o descarte de resíduos sólidos gerados pela construção civil (entulhos) em locais irregulares, e esse é um mal de todas as regiões e cidades no Brasil. Dessa forma, esses materiais são vistos como um dilema para limpeza pública, e seus reflexos para a sociedade são negativos. O responsável por limpar esses aterros irregulares muitas vezes é o governo, aonde é gasto dinheiro público. Todavia, aonde não é possível limpar as consequências são visíveis, por exemplo: enchentes, assoreamentos, contaminação do solo e lençóis freáticos e o risco de erosão.

### a. Conceitos de reciclagem os resíduos da construção civil

De acordo com Melo e Frota (2014), o início da reciclagem de resíduos da construção civil teve início na Europa, após a 2ª guerra mundial. Naquela situação havia um cenário de destruição de prédios e casas. Com o fim da guerra, as pessoas precisavam reconstruir suas vidas, casas e reerguer suas cidades, gerando a necessidade de materiais, onde resultou na reutilização dos resíduos ali presentes. No Japão, cerca de 2/3 de resíduos de concreto demolido é reutilizado na construção de pavimentação.

Segundo Karpinski et al (2008), o pioneiro nacional no reaproveitamento de resíduos, ocorreu por meio de uma pesquisa finalizada em 1986, por Tarcísio de Paula Pinto, responsável pela produção de argamassas a partir da reciclagem.

Para Cunha Jr (2005), os resíduos da construção civil são gerados pelos fatos de se construir, reformar, realizar reparos e as demolições de obras da construção civil.

Ainda para Cunha Jr (2005), o processo de reciclagem consiste em transformar os resíduos gerados pela construção em produtos que se tornarão insumos para outras finalidades, por meio da transformação ou alteração em sua composição física e química. Existe também a reutilização, que consiste em aproveitar resíduos da construção civil sem a

necessidade de modificação de seu estado natural. A segregação é a triagem dos resíduos da construção, no local de sua origem ou em locais legalmente licenciados para tal fim, respeitando normas regulamentadoras.

### b. Classificando os resíduos da construção civil

Para Karpinski et al. (2008), ao implantar um sistema de gestão ambiental municipal é possível maximizar o uso racional dos recursos naturais, norteando o município para suas responsabilidades ambientais, sociais e econômicas, ao manejar adequadamente a disposição de tais resíduos, além dos avanços no reaproveitamento e reciclagem desses resíduos.

Segundo Melo e Frota (2014):

> A Resolução do Conama nº 307, de 5 de julho de 2002, classifica o resíduo da construção civil dentro de classes. Foi o primeiro documento explicitamente redigido tendo o RCD como objetivo. Onde se classificou os materiais em quatro classes específicas, a saber:
> **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 resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
> **Classe C** – são 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;
> **Classe D** – são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e etc.

A Tabela1, referência à produção de resíduos por cidades de médio e grande porte e seus percentuais em média de resíduos gerados.

**Tabela 1: Municípios e o tipo de resíduo gerado em percentual**

| Município | Argamassa (%) | Concreto (%) | Mat. Cer. (%) | Cerâmica polida (%) | Rochas e solos (%) | Outros (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| São Paulo/ SP[a] | 25,2 | 8,2 | 29,6 | n.d. | 32 | 5 |
| Porto Alegre/ RS[b] | 44,2 | 18,3 | 35,6 | 0,1 | 1,8 | n.d. |
| Ribeirão Preto/ SP[c] | 37,4 | 21,1 | 20,8 | 2,5 | 17,7 | 0,5 |
| Salvador /BA[d] | 53 | | 9 | 5 | 27 | 6 |
| Campina Grande/ PB[e] | 28 | 10 | 34 | 1 | 9 | 18 |
| Maceió/ AL[f] | 27,82 | 18,65 | 48,15 | 3,06 | n.d. | 2,32 |

a)BRITO FILHO (1999) d)QUADROS; OLIVEIRA (2001)
b) LOVATO (2007) e)NÓBREGA (2002)
c)ZORDAN (1997) f) VIEIRA (2003)

**Fonte: CABRAL E MOREIRA (2011, p. 15)**

c. **Medidas para o acondicionamento dos resíduos**

Para Cabral e Moreira (2011), esse processo pode ser divido em duas etapas:

1ª) consiste em destinar os RCD, nos seus devidos recipientes, e enviar para em seus devidos locais de processamento e/ou beneficiamento. Esses materiais podem ser divididos em madeira, metal, papéis, plásticos, vidros em pouca quantidade, devem ser postos em lixeiras ecológicas, havendo resíduos orgânicos como: restos de alimentos, cascas de alimentos e papéis sujos ou que sejam de coleta seletiva, pode-se usar lixeiras, sacos de lixo simples. Para resíduos de maior peso e em quantidade é recomendado o uso de baias fixas ou moveis, e as caçambas estacionárias.

A Figura 2 monstra um tipo de porta-resíduos presentes em nosso dia-a-dia, o qual, é conhecido como caçamba e é usada para quantidades maiores e mais pesada de resíduos gerados pela construção civil. Nesse tipo de porta resíduo é possível descartar restos de concreto, restos de tijolos, pisos e cola de pisos e todo material que a construção civil gera para descarte e/ou reaproveitamento.

**Figura 2: Exemplo de recicláveis e caçamba estacionária**



**Fonte: CABRAL E MOREIRA (2011, p. 26)**

2ª) consiste em destinar os resíduos para as áreas de processamento e/ou beneficiamento, porém, respeito seu tipo, categoria, quantidade e outras orientações.

### d. Destino dos resíduos da construção

Para Pinto (2005), o descarte dos resíduos da construção e demolição é fundamental levar em conta três pilares, sendo eles: 1º compromisso ambiental, 2° sua viabilidade econômica, 3º promovendo integração dos interesses sociais e vindo a resultar em sustentabilidade. Alguns fatores devem ser observados para a destinação dos resíduos, sendo eles:

> I - possibilidade de reutilização ou reciclagem dos resíduos nos próprios canteiros;
> II - proximidade dos destinatários para minimizar custos de deslocamento;
> III - conveniência do uso de áreas especializadas para a concentração de pequenos volumes de resíduos mais problemáticos, visando à maior eficiência na destinação (Pinto, 2005, p. 28).

Ainda para Pinto (2005), a destinação precisa ser formalizada no local de origem, identificando os tipos de resíduos, para minimizar os erros e maximizar a precisão na hora do despejo. Sendo assim, é importante criar fichas de controles que contenham informações de nível relevante, para onde alocar os resíduos retirados de obras de casas indústrias e etc.

### e. Reciclando os resíduos da construção

De acordo com Fernandes e Teixeira (2006), a reciclagem é o processo de reaproveitamento dos resíduos, podendo ser dos tipos sólidos, líquidos ou gasosos, visando assim, sua reestruturação por meio de técnicas e processos produtivos, fazendo o uso de

energia, para ter um produto final similar ou diferente ao de origem. A finalidade principal da reciclagem consiste em reaproveitar recursos limitados e materiais.

A Tabela 2 monstra alguns produtos que são gerados pela construção civil e suas características básicas para reuso e/ou reciclagem.

Alguns produtos que podem ser reciclados na construção civil são:

**Tabela 2: Produtos da construção e suas características**

| Produto | Características |
|---|---|
| **Aço** | Possui boas condições para ser reciclado, porém, só pode ser realizado em escala industrial, elevando o consumo de energia, sua logística e local para armazenamento são muito custosos. Dessa maneira é mais viável seu reuso. |
| **Vidro** | O vidro também pode ser reciclado de maneira industrial, porém, não consume tanta energia, se comparamos com a usada para sua fabricação, podendo ser reciclado quantas vezes necessário, mantendo suas características. O maior problema é causado pela presença de filmes e películas. Para remover a presença desses elementos é necessário o uso de produtos químicos que são prejudiciais. |
| **Madeira** | Madeira pode ser reciclada, virando compensado, pelo processo de moagem ou conversão de lascas e, posteriormente passar por um processo de formação do compensando. Muito usado em painéis e móveis. |
| **Entulho (areia, cimento, concreto, aço, blocos e tijolos)** | ➢ **Demolição:** O ideal para essa situação é planejamento para diferenciar os resíduos, minimizando chances de contaminação e/ou misturas com outros tipos de materiais.<br>➢ **Construção:** Para se construir muitas vezes ocorre elevada geração de resíduos, porém, é menor se comparado com a demolição. Havendo a mesma necessidade de ser alocado em diferentes locais apropriados para serem reciclados.<br>A reciclagem começa após a distinção, seguida pela eliminação de contaminantes e materiais de natureza metálicos, por meio de imãs, seguido da britagem. Esse processo de britagem que consiste em fracionamento de entulho, até, se transformar em agregado reciclado. |

**Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da obra FERNANDES E TEIXEIRA (2006).**

## 4 MATÉRIAS-PRIMAS

Para Fernandes e Teixeira (2006, p. 2), se reciclado de maneira correta, o entulho oferece características iguais e/ou melhores que os materiais originais, e de ótima qualidade para uso na construção civil. “Há uma grande quantidade de matérias primas, técnicas e metodologias empregadas na construção civil que afetam significativamente as características do agregado quanto à composição e quantidade”. Ou seja, fundamental conhecer os tipos de produtos e suas compatibilidades com a obra, promovendo a segurança e bom uso desses materiais.

A Figura 3 monstra uma alternativa de areia reciclada que pode ser usada para tapar buracos e ser empregada em alguns tipos de obras.

**Figura 3: Esse material pode ser usado para tapar buracos e na criação de artefatos de cimento.**



**Fonte: PROHAB, (2007, p. 1)**

A Figura 4 apresenta um produto que pode ser empregado em pequenos serviços e tem a função de fixar pisos e azulejos.

**Figura 4: Areia grossa, usada para pequenos serviços, sendo usada para colocar pisos (até 2,4 mm).**



**Fonte: PROHAB, (2007, p. 3)**

A Figura 5 representa pedregulhos, elementos usados para contenção de erosões e voçorocas.

**Figura 5: Pedregulho, usado para conter erosão, voçorocas, drenagens dentre outros.**



**Fonte: PROHAB, (2007, p. 4)**

A Figura 6 monstra tijolos ecológicos, feitos a partir da reciclagem de resíduos da construção civil.

**Figura 6: Blocos 70% não reciclado e 30% de material reciclado.**



**Fonte: PROHAB, (2007, p. 3)**

### 4.1. Vantagem e expectativas

Para Dias (2007), o resíduo da construção civil ao serem reciclados podem gerar inúmeras vantagens sendo elas:

- Pode-se reduzir o consumo recursos naturais que não são renováveis, por meio da reciclagem desses materiais provenientes da construção civil;
- Minimiza a quantidade de área para o descarte dos resíduos da construção, afinal, ao reciclar e/ou aproveitar, esses elementos ganharão uma finalidade sustentável;
- Diminui o consumo de energia para alguns produtos necessários na construção civil, por exemplo: o cimento, na qual, faz uso de resíduos de natureza calorifico para a obtenção de seus produtos;
- Reduz as emissões de poluentes, seja pelo lançamento de gás carbônico, ou deposição de elementos na natureza é reduzido a níveis consideráveis; e
- Reduz o consumo de água, preservação de matérias-primas naturais.

De acordo com Silva (2011), a reciclagem de resíduos da construção civil precisa superar empecilhos e problemas, no que diz respeito à introdução e adoção te novas tecnologias do cenário da construção civil, e para isso é necessário à criação de políticas governamentais que abram os mercados para a compra desses produtos reciclados, que os estabelecimentos comercializem uma quantidade mínima de produtos elaborados a partir da reciclagem de resíduos da construção civil.

Os elos da cadeia devem participar efetivamente dos riscos e ganhos, redução dos elementos que compõe os custos dos produtos reciclados por meio de politicas fiscais para produtos desse segmento.

## 5 CONCLUSÕES

A construção civil é uma das principais responsáveis pela poluição ambiental que ocorre por meio da geração de Resíduos de Construção e Demolição (RCD). Esses resíduos apresentam um excelente potencial para criação de produtos e subprodutos que podem ser utilizados pelo próprio setor da construção civil.

Todavia, é necessária a conscientização das pessoas para o uso e descarte racional desses resíduos, por parte do governo criar políticas estimulem a população e as empresas privadas a usaram esses recursos de maneira eficiente, minimizando os impactos ambientais, econômicos e financeiros.

Já o mercado de produtos reciclados e reaproveitados precisa ganharem incentivos e destaque, afinal, são produtos que ajudam o meio ambiente e geram renda para a população.

## REFERÊNCIAS

CABRAL, A. E. B.; MORREIRA, K. M. V. **Manual Sobre Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Fortaleza/CE: Sinduscon - CE, 2011.

CUNHA JR, N. B. **Cartilha de gerenciamento de resíduos para a Construção Civil**. SINDUSCON - MG, 2005.

DANTAS, T. R**. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) NO MUNICÍPIO DE ANGICOS (RN).** Monografia apresentada ao curso de Graduação em Ciência e Tecnologia. Angicos/RN: UFERSA, 2011.

DIAS, E. C. M. **Gerenciamento de resíduos na construção civil.** Monografia apresentada ao curso de Engenharia Civil da Universidade Anhembi Morumbi de São Paulo. São Paulo, 2007.

FERNANDES, B. B.; TEIXEIRA, M. C. **A Reutilização de Materiais na construção civil**. Trabalho apresentado ao curso de graduação em arquitetura e urbanismo da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2006.

KARPINSKI, L. et al. **Gestão de resíduos da construção civil: uma abordagem prática no município de Passo Fundo/RS**. Revista Estudos tecnológicos, Vol. 4, nº 2: 69-87, Mai./Ago. 2008.

LINDOSO, B. M. BRASÍLIA. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: REFERENCIAS CURRICULARES NACIONAIS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL TÉCNICO**. **ÁREA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**. BRASILIA: MEC, 2000. Disponível em<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/constciv.pdf>. Acesso em 10/03/2015.

MELO, J. R. S.; FROTA, C. A. **A situação dos resíduos sólidos oriundos da construção civil vertical na cidade de Manaus.** Revista T&C da Fundação Centro de Análise Pesquisa e Inovação Tecnológica. Manaus/AM, 2014. Disponível em <http://www.fucapi.br/tec/2014/03/27/a-situacao-dos-residuos-solidos-oriundos-da-construcao-civil-vertical-na-cidade-de-manaus/>. Acesso em 10/03/2015.

MESQUITA, A. S. G. **Análise da geração de resíduos sólidos da construção civil em Teresina**. Piauí. Revista HOLOS, Ano28, Vol. 2, 2012.

OZZI, A.; GALLEGO, C. E. C.; TOZZI, R. F. **Sistemas Construtivos nos Empreendimentos Imobiliários**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

PINTO, T. P. **Gestão de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon/SP**. São Paulo: Obra Limpa: I&T: SindusCon - SP, 2005.

PROHAB – **Pró Habitação de São Carlos – Material de Divulgação**. São Carlos [s.n.], 2007. Disponível em <http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/usina-de-reciclagem.html>. Acesso em 10/03/2015.

RABELO, D. **Ideias de negócios sustentáveis: Coleta e reciclagem de resíduos da construção civil.** SEBRAE BRASÍLIA DF, Brasília, 2012.

RIBEIRO, C. C.; PINTO, J. D. S.; STARLING, T. **Materiais de Construção Civil**. 2ª. ED. Belo Horizonte/MG: Editora UFMG: Escola de Engenharia da UFMG, 2002.

SCHREIBER, D. **Inovação e Aprendizagem Organizacional**. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.

TÉSIO, P. R**. A evolução da engenharia civil no Brasil, nos últimos 100 anos, na construção e restauração de edificações históricas: o caso da estação da luz.** Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2007.

TOZZI, A. R.; GALLEGO, C. E. C.; TOZZI, R. F. **Sistemas construtivos nos Empreendimentos imobiliários.** Curitiba: IESDE BRASIL S.A., 2009, 192 p.