



O USO DO MATERIAL PRÉ-FABRICADO NA CONTRUÇÃO CIVIL PARA OBTENÇÃO DE UM CANTEIRO DE OBRAS MAIS SUSTENTÁVEL

LUNARDI, Carolini.¹

DURIGON, Milena.²

RUSCHEL, Andressa Carolina³

ESSER, Renata⁴

RESUMO

A evolução da construção civil passou a gerar grande quantidade de resíduos sólidos, o PGRCC tem como objetivo estabelecer manejo e destinação adequada para estes resíduos. Com o avanço da preocupação com a sustentabilidade surgem novos métodos de construção, sendo um dos principais o material pré-fabricado que diminui em grande proporção a quantidade de entulho no canteiro de obra, pois a estrutura da obra é feita fora do canteiro e assim não gera o desperdício de material. O objetivo inicial desta pesquisa é realizar uma breve contextualização através de base bibliográfica adequada visando demonstrar que a indústria do pré-fabricado é uma opção de construção sustentável que não gera desperdício, deixa a obra limpa, proporciona economia e garante a sustentabilidade à indústria da construção civil.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, Pré-fabricados, resíduos, obra.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil apesar de sua grande importância econômica no país é uma das principais geradoras de lixo, pois quase todos os processos do setor produzem resíduos. Portanto, a adaptação de maneiras de construções que geram uma menor quantidade de resíduos, como os pré-fabricados deve se tornar habitual, pois em grande escala proporcionam uma economia, melhorias e proteção do meio natural, pois as maiorias das edificações são feitas com materiais fornecidos pela natureza como as pedras, madeira e tijolos.

Demonstrar que a indústria de pré-fabricados é uma boa opção de construção sustentável, por que não são fabricados no canteiro de obras e sim em fábricas especializadas que produzem em grande escala, não gerando desperdícios de material e deixando a obra limpa.

Para obter informações deste conteúdo foi usado o método de pesquisa em livros e foram pesquisados artigos na internet, para a coleta de dados sites de órgãos públicos.

¹ Acadêmica do 3º período do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG. E-mail: carol19991@hotmail.com

² Acadêmica do 3º período do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG. E-mail: milenadurigon@hotmail.com

³ Arquiteta e Urbanista. Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio - UNIOESTE. Professora do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG. E-mail: ac.ruschel@hotmail.com

⁴ Arquiteta e Urbanista, Mestre em Arquitetura e Urbanismo UEM | UEL, Professora do Centro Universitário FAG. E-mail: re_esser@hotmail.com



O grande volume de resíduos gerados nos canteiros de obras e sua destinação adequada são obstáculos para a economia e a sustentabilidade do país. Portanto, questiona-se, como solucionar o inconveniente gerado pela grande quantidade de resíduos gerados pela alvenaria convencional?

Em resposta para a pergunta acima é proposto como solução a técnica de produção industrial de pré-fabricados em larga escala que é fabricada dentro de fabricas e não mais nos canteiros de obras, só assim o problema será contido pela raiz.

O objetivo geral do artigo é apresentar as vantagens de utilizar os materiais pré-fabricados na construção civil, e o objetivo específico é mostrar que estes mantem uma obra com menor quantidade de resíduos sólidos, proporcionam uma obra limpa, em grande escala tem fator econômico positivo e é um setor que busca por novas tecnologias.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Serão apresentados conceitos de resíduos sólidos da construção civil, materiais pré-fabricados e sustentabilidade, mostrar as vantagens do uso destes materiais e a importância de se ter uma obra limpa.

2.1 SUSTENTABILIDADE

Após a Revolução Industrial com as problemáticas causadas pela industrialização, grande concentração de pessoas nas áreas urbanas e a modernização agrícola surgem a preocupação e a conscientização humana sobre o meio ambiente (IPEA, 2010).

Apenas em 1960 o Brasil iniciou a preocupação com os problemas ambientais, mas o avanço ocorreu em 1970 quando o país participou da primeira grande conferencia sobre o meio ambiente em 1972 Estolcomo. Foi nesta época que o governo brasileiro procurou pelo conhecimento industrial, buscando ocupar espaço no território internacional, entre os países desenvolvidos (MUNDO DA SUSTENTABILIDADE, 2009).

De acordo com Kwok e Grondzik (2013) sustentabilidade significa não gerar impactos negativos sobre o meio ambiente e não prejudicar as necessidades das gerações futuras sem deixar de atender as necessidades presentes.



2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONTRUÇÃO CIVIL

O setor da construção civil é um grande consumidor de recursos naturais e gerador de resíduos que são contribuintes para a insustentabilidade da sociedade. A grande quantidade de resíduos gerados nas obras, sua destinação inadequada e o seu potencial de reciclagem motivaram a criação do CONAMA 307/02.

CONAMA criado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente, em 2002. Aponta diretrizes, critérios e procedimentos para os resíduos da construção civil. Os municípios e os grandes geradores tem a responsabilidade de classificar os resíduos (CONAMA,2002).

Os resíduos sólidos que provem dos canteiros de obras dividem-se em resíduos minerais, papéis, madeira, vidro, metais, gessos, plásticos, isopor, tintas, tijolos, argamassa, concreto, pedra, telhas, revestimentos dentre outros (TOKUDOME, 2005).

De acordo com Agencia de Proteção ao Meio Ambiente dos Estados Unidos (EPA) 48% da produção de lixo vem da demolição de edificações, isso equivale a 65 milhões de toneladas por ano; 44% ou 60 milhões de toneladas são provenientes das reformas; as 11 milhões de toneladas restantes ou 8%, vem de canteiros de obras (KEELER e BURKE, 2010).

Para gerar boas práticas de construção, geralmente precisasse elaborar um plano para gerenciar o lixo da obra (PGRCC), esse plano serve para informar antes da construção como será lidado com os dejetos gerados pela obra. Deve ser descrito quais os materiais que serão removidos e aproveitados, durante a construção para a coleta dos diferentes tipos de lixo devem ser usados contêineres. É importante que o plano especifique qual o tipo de coleta e para onde será levado o lixo exemplo: reciclagem, coleta sem fins lucrativos, departamento de paisagismo do município, troca de material ou um aterro sanitário segundo o livro Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis dos autores, Keeler e Burke (2010).

O PGRCC, Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil tem como objetivo estabelecer procedimentos necessários para manejo e destinação ambientalmente adequada para os resíduos conhecidos como entulhos de obra. Sua elaboração é de responsabilidade dos grandes geradores de resíduos, este documento deve ser entregue junto com o projeto ao órgão público municipal para a aprovação e legalização da construção. O PGRCC indica a destinação dos resíduos conforme definida pela resolução do CONAMA 307/2002. A separação dos resíduos deve ser feita



na obra e o gerador deve garantir o manejo adequado até sua disposição final. A elaboração do PGRCC é obrigatória às empresas de construção civil seguindo a lei federal 12.305/2010 Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRUM e HIPPERT, 2012).

2.3 MATERIAIS PRÉ-FABRICADOS

Segundo o dicionário Da Língua Portuguesa (BUENO 1898-1989), pré-fabricado é aquilo que se pode montar ou armar a partir de peças ou partes principais que já chegam acabadas do local de origem. Na construção civil o conceito é usado para nomear um tipo de edificação que costuma ser mais econômica e simples que a tradicional. Suas partes e estrutura são fabricadas em série em uma fábrica especializada e depois por um sistema de encaixe serão montadas no canteiro de obras. A montagem caracteriza-se pela simplicidade e rapidez, pois as partes produzidas são padronizadas industrialmente e se ajustam perfeitamente evitando encaixes desajustados por causa de medidas inexatas, pode ser efetuada na própria obra com baixo custo de mão-de-obra. A utilização de pré-fabricados de fácil montagem e desmontagem com dimensões padronizadas permite a sua reutilização no futuro (GROPIUS, 2001).

3. METODOLOGIA

Este artigo foi elaborado segundo a metodologia de pesquisa bibliográfica onde primeiramente foi escolhido um tema; elaborado um plano de trabalho; elaborado um fichamento; feita uma análise e interpretação do conteúdo e por fim a redação. Este método foi escolhido pela sua eficácia, pois sua base são livros e artigos científicos que mostram a análise das diversas posições sobre um problema (GIL, 2002).

Também por bases de uma pesquisa documental que se assemelha muito a pesquisa bibliográfica, são fontes diversificadas e dispersas como os documentos de órgãos públicos e instituições privadas. Também nessa categoria estão os documentos que já foram analisados como relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas e estatísticas (GIL, 2002).

Por fim, conhecimento agregado em sala de aula nas aulas de Estudos do Habitat e na palestra da empresa Diarc Engenharia e Pré-Fabricados, especialista em pré-fabricados.



4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Serão apresentados dados que comprovam a eficiência dos métodos de construção que vem pronto das fabricas, estes que buscam gerar menos resíduos sólidos assim promovendo uma construção sustentável.

É de conhecimento geral que as obras convencionais produzem grande quantidade de resíduos sólidos, exemplificada na imagem 1, de acordo com Blumenschein (2004) cerca de 40% a 70% da massa de resíduos urbanos são gerados em canteiros de obras, 50% do entulho está disposto irregularmente na maioria dos cetros urbanos.

IMAGEM 1- Canteiro de obra com entulho.



Fonte: Equipe de obra, 2011.

Para a resolução do problema de entulhos nos canteiros de obras, a industria de pré-fabricados pode ser um dos meios de maior eficiência, pois ao contrario da alvenaria o pré-fabricado vem pronto da fábrica e é apenas instalado no local da obra, evitando quebra de tijolos, desperdício de argamassa, perca de material em geral como mostra a imagem 2. Também é responsável por manter o canteiro de obra organizado e por gerar uma arquitetura limpa, de blocos inteiros sem precisar imendar.



IMAGEM 2- estrutura de pré-fabricado.



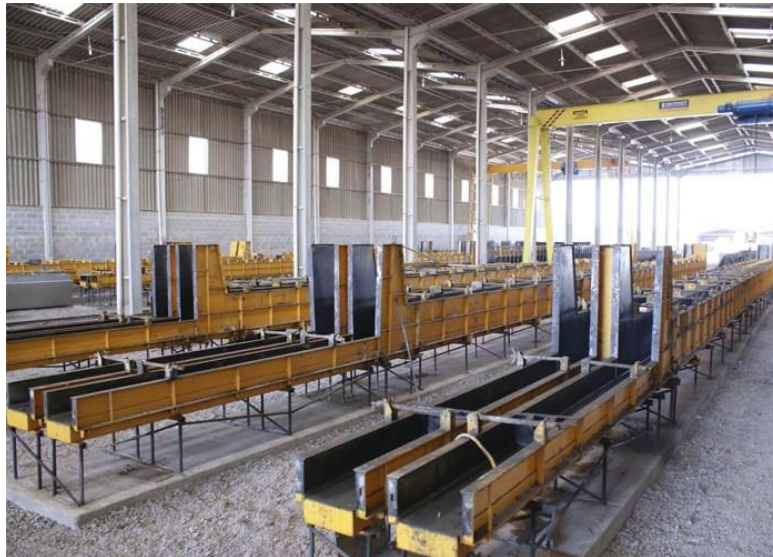
Fonte: Sudeste, 2018.

A técnica de pré-fabricados recorre a outros materiais de construção inexplorados até agora, esses materiais são elaborados artificialmente, ao contrário dos produtos naturais usados nas construções convencionais, que dependem das condições climáticas. Nesse tipo de construção aproveita-se das vantagens da construção por “montagens a seco” (GROPIUS, 2001).

Os materiais utilizados na fabricação dos pré-fabricados é de alta otimização e potencial, são obtidos por equipamentos modernos e fabricação elaborada. Para o preparo do concreto há equipamentos controlados por computador, são agregados aditivos e adições. A relação água/cimento é reduzida ao máximo, pois quanto menor a quantidade de água no concreto melhor ele fica. Na maioria das fabricas, são utilizadas um concreto de alto desempenho (com resistência superior a 50 MPa) além de um ambiente de trabalho organizado como mostra a imagem 3 (ACKER, 2002).



IMAGEM 3- Indústria de pré-fabricados.



Fonte: Montar um negócio, 2017.

A industrialização de todas as partes da casa incluindo as paredes tetos e telhados possibilitaria uma solução ao problema, portanto a estrutura das casas requerirão uma mudança para substituir as antigas paredes macisas de forma que poderão ser deslocados as partes inteiras da altura de um andar (GROPIUS, 2001).

A amarração pode ser feita de sustentáculos e colunas de ferro ou de vigas de concreto, como podemos ver na imagem 4, unidos por uma moldura ou cinturão, similares as escoras de madeira nas construções convencionais. O preenchimento das paredes, tetos e telhados, será por conta de chapas padronizadas, fabricadas em material resistente, leve, estável a temperatura, segura estaticamente, além de isolante (GROPIUS, 2001).



IMAGEM 4- Encaixe de uma placa de pré-fabricado.



Fonte: Incopre, 2015.

A organização mais recente da indústria de pré-fabricados no Brasil começou em 2001, através de um conjunto de grandes empresas da Associação Brasileira da construção Industrializada em Concreto (TOKUDOME, 2005).

Um grande exemplo da eficácia da indústria de pré-fabricados é que uma empresa alemã que produz 40.000m²/mês com 5 funcionários. Uma empresa comum para obter a mesma produção utiliza de 40 a 50 pessoas (TOKUDOME, 2005).

Os benefícios do pré-fabricado são; redução de acidentes na obra com melhores condições de saúde e segurança; menos impacto ambiental; menor custo pela redução de desperdício; redução no número de caçambas e principalmente proporciona a limpeza e organização do canteiro de obras (BLUMENSCHIN,2004).

Porém este ramo possui algumas dificuldades como a falta de áreas para recebimento de resíduos; falta de agentes coletores com capacitação de coleta de resíduos; dificuldade de envolver trabalhadores terceirizados; dificuldade em envolver agentes líderes, como engenheiros, mestre de obras e encarregados (BLUMENSCHIN,2004).



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como uma das principais vantagens citadas por Blumenschein (2004) a utilização do pré-fabricado no canteiro de obras é um dos principais passos para uma obra menor geradora de resíduos, materiais desperdiçados e consequentemente transformando a construção limpa, econômica, fácil execução e mais sustentável comparada à construção em alvenaria.

Por esses e outros motivos, esta análise feita prova que é muito mais viável uma construção pré-fabricada para obras de pequeno, médio e grande porte, para obterem-se maiores inovações sustentáveis neste meio que é atualmente um dos maiores geradores de resíduos sólidos.

Com base na pesquisa abordada, pode-se concluir que o uso de materiais que vem das fabricas garante uma arquitetura sustentável, gerando menos desperdício e tornando assim a obra mais econômica, limpa e eficiente.

REFERÊNCIAS

ACKER, Arnold. **Manual de Sistemas Pré- Fabricados de Concreto**. 2002.

BLUMENSCHIEIN, R.N. **Gestão de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obra**. 2004.

BRUM, F.M; HIPPERT,M.A.S. **Projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil: uma análise das propostas existentes**. UFJF, 2012.

BUENO, Silveira. **Minidicionário da Língua Portuguesa**. FTD, 1898-1989.

EQUIPE DE OBRA. Como construir na prática equipe de obra. Disponível em: <http://equipedeobra17.pini.com.br/construcao-reforma/45/artigo251097-2.aspx>. Acesso em: 24 de mai. 2018.

GIL, Antonio. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6.ed. ATLAS, 2002.

GROPIUS, Walter. **Bauhaus: inovar arquitetura**. 2001.

IPEA- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/portal/>. Acesso em: 12 de jun. 2018.



6º SIMPÓSIO
DE SUSTENTABILIDADE



26 A 28 DE JUNHO DE 2018



INCOPRE. Pré-fabricados de concreto. Disponível em:

<http://incopre.com.br/index.php/category/pre-fabricado-de-concreto/>. Acesso em: 24 de mai. de 2018

KEELER, Marian; BURKE, Bill. **Projeto de Edificações sustentáveis**. 2010.

KWOK, Alison; GRONDZIK, Walter. **Manual de Arquitetura Ecológica**. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE- CONAMA. Resolução CONAMA Ano:2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>. Acesso em: 12 de jun. de 2018.

MONTAR UM NEGOCIO. Investir em equipamentos de qualidade é fundamental. Disponível em: <https://www.montarumnegocio.com/como-montar-uma-fabrica-de-pre-moldados/> acesso em: 12 de jun. 2018.

MUNDO DA SUSTENTABILIDADE. Surgimento da sustentabilidade. Disponível em:

http://sustentabilidades.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=37. Acesso em: 17 jun. 2018.

SUDESTE. Pré-fabricados Sudeste Solidez atestada, qualidade certificada O compromisso que sustenta. Disponível em: <http://www.sudeste.ind.br/pre-fabricados>. Acesso em: 24 de mai. de 2018.

TOKUDOME, Maki. **A Sustentabilidade da Indústria de Pré-Fabricados**, 2005.