

INTRODUÇÃO DE FABRIQUETA DE BLOCOS PRÉ-MOLDADOS EM EMPREENDIMENTO COMERCIAL PARA APLICAÇÃO “IN-LOCO”

Heberton Pires da Silva, Estudante de Engenharia Civil, Centro Universitário do Norte –
Uninorte, Manaus, email: hebertonpires20@gmail.com

Eng./Arq. Arlindo Rubens de Oliveira Frota, Orientador do Centro Universitário do Norte

RESUMO

O presente artigo aborda a temática da construção civil refletindo sobre a instalação de fábrica de pequeno porte de piso pré-moldado dentro de um empreendimento portuário o qual demandava de grande quantidade desse produto. Tem como objetivo analisar “as built” de uma área pré-selecionada para tal finalidade, seguido de projeto arquitetônico, layout e instalação elétrica de baixa tensão para a fábrica. A pesquisa prever ao final a escolha de uma das áreas da empresa dentro as quais demandam da aplicação do bloco para a elaboração de uma proposta de intervenção. A metodologia parte inicialmente de uma revisão de literatura de caráter descritivo, fazendo uso do método exploratório e sistêmico através da visita *in loco*. A análise dos resultados é norteada pela da análise de conteúdo. Sendo assim o artigo ressalta a importância da implantação de uma fabriqueta de blocos de concreto em uma empresa situada na cidade de Manaus-AM visando à redução custos. A pesquisa torna-se pertinente por proporcionar ao pesquisador a oportunidade realiza a interação da aula teórica com a prática gerando novos conhecimentos.

Palavras-chave: Construção Civil. Fabriquetas. Teoria e Prática.

ABSTRACT

The present article deals with the construction of the building, reflecting on the installation of a small factory of prefabricated flooring within a port project which demanded a large quantity of this product. It aims to analyze "as built" a pre-selected area for such purpose, followed by architectural design, layout and low voltage electrical installation for the factory. The research foresees at the end the choice of one of the areas of the company within which they demand the application of the block for the elaboration of an intervention proposal. The methodology starts from a literature review of descriptive character, making use of the exploratory and systemic method through the *in loco* visit. The analysis of results is guided by content analysis. Therefore, the article emphasizes the importance of the implantation of a concrete block factory in a company located in the city of Manaus-AM aiming at reducing costs. The research becomes pertinent to give the researcher the opportunity to perform the interaction of the theoretical class with the practice generating new knowledge.

Keywords: Civil Construction. Fabriques. Theory and practice.

INTRODUÇÃO

O advento da Terceira Revolução denominada de Revolução Técnico-científica ocasionou diversas mudanças em todos os setores da sociedade, na construção civil não foi diferente. A construção civil implementou inúmeras inovação

que contribuíram para a diminuição de custos e tempo, bem como gerando qualidade e segurança, com destaque para a produção e uso de concreto pré-moldado em grandes, médias e pequenas edificações.

A fabricação dos pré-moldados está diretamente ligada ao processo de sustentabilidade econômica, segurança, eficiência, condições favoráveis de trabalho, e desempenho técnico.

Partindo desse princípio o presente artigo visa analisar o uso e fabricação de pré-moldados de concreto em uma empresa situada na cidade de Manaus-AM visando à redução custos. Para alcançar o objetivo geral a pesquisa desenvolveu os seguintes objetivos específicos como analisar a elaboração de projeto Arquitetônico e complementares da fábrica de pequeno porte; analisar a elaboração dos moldes das formas no formato desejado pela empresa; e analisar a elaboração de projeto de pavimentação do estacionamento da empresa.

O presente artigo surge em decorrência da relação teoria e prática do curso de Engenharia Civil que objetiva o desenvolvimento profissional do acadêmico através da elaboração de projetos.

A metodologia parte inicialmente de uma revisão de literatura de caráter descritivo, fazendo uso do método exploratório e sistêmico através da visita *in loco* na Marina Rio Negro Comercio e Prestação de Serviços LTDA situado na cidade de Manaus – Amazonas.

O artigo reflete sobre os principais conceitos de pré-moldados, engenharia civil, relação custo benefício e elaboração de projeto.

1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

O presente artigo tem por finalidade analisar a implantação de uma fabriqueta de blocos de concreto em uma empresa situada na cidade de Manaus-AM para o seu uso próprio. A empresa escolhida foi a Marina Rio Negro Comercio e Prestação de Serviços LTDA localizada na R. Litorânea, 267, Lote Porto Tarumã, Ponta Negra, Manaus - AM, CEP 69037-179. Ver figura 1.

Figura 1: Localização da Marina Rio Negro Comercio e Prestação de Serviços LTDA



Fonte: Disponível em <<http://www.marinarionegro.com.br/>>. Acesso em nov 2018.

A empresa presta serviços de aluguel de espaço para guardar embarcações, atuando na higienização, limpeza, polimento e reparos em lanchas.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Premissas

O presente trabalho tem por finalidade analisar a implantação uma fabriqueta de blocos de concreto em uma empresa situada na cidade de Manaus-AM para o seu uso próprio. O trabalho será dividido em três etapas sendo contemplado o projeto da fabriqueta, os implementos para a fabricação dos blocos e posterior projeto para aplicação em uma determinada área da empresa.

O local da aplicação encontra-se em solo natural, contudo com a circulação não habitual e continua de máquinas no local, o solo foi se compactando e o revestimento vegetal morreu com o passar o tempo, isso fez com que o local se tornasse um solo bem compactado e por não se tratar de uma área coberta, em dias de precipitação de chuvas o solo se torna um charco inviabilizando a circulação de clientes e veículos, pois os mesmos atolam.

A empresa optou na implantação da fabriqueta por não dispor de muitos recursos financeiros e também não necessitar de muita celeridade neste processo, ou seja, será feita aos poucos conforme a disponibilidade financeira mensal.

2.2. Breve contextualização da Engenharia Civil e fabricação de pré-moldados

A construção é um dos ramos mais antigos do mundo. Presente desde a era primitiva até a atualidade, onde a indústria da construção civil transformou o cenário com seus equipamentos, projetos e profissionais altamente qualificados (BRASILEIRO; MATOS, 2015).

Esse processo de transformação vitimou muitos operários por causa dos acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, ocasionada pelas formas precárias que se tinham anteriormente no meio ambiente de trabalho da construção civil, e também pelo aceleração do sistema de produção e a falta de orientação dos operários (ZIMMERMANN, 2001).

Todavia, no processo evolutivo da construção civil foram implantados diversas mudanças e programas de segurança, saúde e qualidade no trabalho, além de inúmeras inovações de produção como os pré-moldados que possibilitaram diminuição de custo e tempo no setor (BRASILEIRO; MATOS, 2015).

Apesar dos avanços e inovações ocorridos apenas após a Segunda Guerra Mundial, cabe citar que o pavimento intertravado (pré-moldados) já era utilizado no século XIX na Europa. Entretanto, os blocos intertravados (pré-moldados) começaram a chegar ao Brasil somente no início dos anos 90, sendo principalmente utilizado em vias de tráfegos de veículos e em calçadas (WIEBBELLING, 2015). Ver figura 2.

Figura2: Modelos de pré-moldados



Fonte: Doniak e Franco (2015).

De acordo com Serra; Ferreira; Pigozzo (2005, p. 3) o termo pré-fabricação ou pré-moldados no campo da construção civil é compreendido como a "fabricação de certo elemento antes do seu posicionamento final na obra".

O termo pré-fabricação ou pré-moldados é definido pela norma NBR 9062 - Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado (ABNT, 1985) como:

Elemento pré-moldado executado industrialmente, mesmo em instalações temporárias em canteiros de obra, ou em instalações permanentes de empresa destinada para este fim que atende aos requisitos mínimos de mão-de-obra qualificada; a matéria-prima dos elementos pré-fabricados deve ser ensaiada e testada quando no recebimento pela empresa e previamente à sua utilização (SERRA; FERREIRA; PIGOZZO, 2005, p. 3).

Nesse contexto, evidencia-se que o desenvolvimento dos pré-fabricados é oriundo do processo evolutivo e expansivo da industrialização que mecanizou todos os setores implementando as mais variadas e tecnológicas ferramentas e máquinas para produção de bens e serviços (CRUZ, 2003).

2.3 Pré-moldados

Conforme Vasconcelos (2002) a utilização dos pré-moldados estão presentes na origem do concreto armado, todavia sua construção e utilização direta na indústria construtiva não tem uma data precisa, pois muitas estruturas do concreto armado eram produzidas fora do local de sua aplicação final e implementada como o concreto armado. Ver figura 4.

Figura 4: Concreto armado



Fonte: Doniak e Franco (2015).

Entretanto, cabe ressaltar que os primeiros registros históricos da utilização dos pré-moldados são evidenciados nas obras do o engenheiro britânico John Alexander Brodie, que visando rapidez e economia introduziu o uso de placas pré-moldadas na construção civil na cidade de Liverpool (TALBOT e FRANCIS, 2012).

Nesse contexto, Serra et al., (2005) faz o seguinte recorte histórico de desenvolvimento e utilização dos pré-moldados:

De 1950 a 1970 – período em que a falta de edificações ocasionadas pela devastação da guerra, houve a necessidade de se construir diversos edifícios, tanto habitacionais quanto escolares, hospitais e industriais. Os edifícios construídos nessa época eram compostos de elementos pré-fabricados, cujos componentes eram procedentes do mesmo fornecedor, constituindo o que se convencionou de chamar de ciclo fechado de produção. De 1970 a 1980 – Período em que ocorreram acidentes com alguns edifícios construídos com grandes painéis pré-fabricados. Esses acidentes provocaram, além de uma rejeição social a esse tipo de edifício, uma profunda revisão no conceito de utilização nos processos construtivos em grandes elementos pré-fabricados. Neste contexto teve o início do declínio dos sistemas pré-fabricados de ciclo fechado de produção. Pós 1980 – Esta etapa caracterizou-se, em primeiro lugar, pela demolição de grandes conjuntos habitacionais, justificada dentro de um quadro crítico, especialmente de rejeição social e deterioração funcional. Em segundo lugar, pela consolidação de uma pré-fabricação de ciclo aberto, à base de componentes compatíveis, de origens diversas (SERRA *et al.*, 2005, p. 4).

No que tange o Brasil, a utilização das primeiras peças pré-moldadas em construções civis são evidenciadas no Hipódromo da Gávea construída pela construtora dinamarquesa Christiani-Nielsen em 1926 (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2015). Ver figura 3.

Figura 5: Hipódromo da Gávea



Fonte: (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2015).

De acordo com o Instituto Brasileiro do Concreto – (IBRACON, 2010) a história da pré-fabricação iniciou-se no Brasil por volta da década de 1960, porém somente nas décadas de 1990 se tornou uma realidade. O desenvolvimento dos pré-moldados ocorreu pela necessidade de atender a grande demanda da indústria da construção civil que cresceu de forma rápida com o processo de urbanização das grandes cidades.

Partindo dessa contextualização pode-se perceber que o uso dos pré-moldados com o passar dos anos se intensificou cada vez mais possibilitando a rapidez e economia no setor. E o termo pré-moldado passou a ser mais frequente no ambiente das construções civis. Dessa forma, para conceber de maneira mais concreta esse termo, Doniak e Franco (2015, p. 8) definem os pré-moldados como o “processo de construção em que a obra, ou parte dela, é moldada fora de seu local de uso definitivo. A pré-moldagem é relacionada aos conceitos de industrialização e pré-fabricação”. Ver figura 6.

Figura 6: Pré-moldados em construção



Fonte: Doniak e Franco (2015).

Em consonância com a NBR 9062 que normatiza o Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado a luz da ABNT (2006) Sotomayor, (2016) apresenta as seguintes definições:

Elemento pré-moldado é aquele moldado previamente e fora do local de utilização definitiva da estrutura, com controle de qualidade e para o qual se dispensa a existência de laboratório e demais instalações congêneres próprias. Elemento pré-fabricado é aquele executado industrialmente, em instalações permanentes de empresa destinada para este fim, sob condições rigorosas de controle de qualidade. É necessário atender aos

requisitos mínimos de mão de obra especializada e realização de ensaios e testes no recebimento da matéria-prima dos elementos pela empresa (SOTOMAYOR, 2016, p. 21).

Partindo dessa definição podem-se classificar os pré-moldados da seguinte maneira segundo El Debs (2000) que classifica sobre os critérios de peso e local de produção:

Quanto ao local de produção: a) Pré-moldado de fábrica: Executado em instalações permanentes distantes da obra, dessa forma, deve ser considerado o transporte do elemento da fábrica ao local de montagem. b) Pré-moldado de canteiro: Executado em instalações temporárias nas proximidades da obra. Existe a tendência de possuir baixa capacidade de produção. Não possui tantos problemas com transporte e impostos referentes à produção industrial, no entanto, está sujeito a ter menor qualidade. Quanto ao peso: a) Pré-moldado pesado: Necessita de equipamentos especiais para montagem e transporte. b) Pré-moldado leve: Não necessita de equipamentos especiais para montagem e transporte, podendo esta tarefa ser manual ou pode haver o improvisado dos equipamentos.

Sendo assim, evidencia-se que a construção civil após a introdução dos pré-moldados concebe uma nova fase com grandes vantagens como menor tempo de construção, qualidade, eficiência estrutural, e sustentabilidade (SOTOMAYOR, 2016).

2.3.1 Menor tempo de construção

Conforme Sotomayor (2016) pré-moldados transformaram a construção civil, pois a reprodução das formas moduladas permitiu a produção em grande escala e em um curto espaço de tempo das construções e reconfigurou a construção convencional. Ver figura 7.

Figura 7: Pré-moldados em construção



Fonte: (PAULANI, 2008)

Os pré-moldados tornaram-se tendência na construção civil, pois diminuiu a questão tempo e promoveu maior produção eliminando a lentidão dos métodos tradicionais e reconfigurou as estruturas de concreto moldadas no local. O fator tempo foi cortado pela metade e possibilitou grandes construções em curto período de tempo considerando o tempo necessário para construção convencional (VAN ACKER; FERREIRA, 2003).

Cabe ressaltar que a introdução dos pré-moldados possibilita a diminuição de tempo, mas não pode ser vista como solução total para os processos burocráticos que cada projeto arquitetônico apresenta, tendo em vista que cada vez mais os projetos se tornam mais complexos e o setor precisa ser ágil para acompanhar a demanda do mercado que geralmente funciona em um curto espaço de tempo (SOTOMAYOR, 2016).

2.3.2 Qualidade

Outro aspecto fundamental da utilização dos pré-moldados está relacionado com a qualidade dos serviços e produtos, no sentido de atender as expectativas do usuário. Esse processo de qualidade se dar ainda na elaboração do projeto onde serão elencados os materiais a serem utilizados no projeto de maneira que o cronograma de entrega seja respeitado. Com base no planejamento e elaboração do projeto serão nomeados os tipos de pré-moldados para a construção através de montagem dos pré-fabricados (VAN ACKER; FERREIRA, 2003).

Segundo Serra; Ferreira; Pigozzo (2005, p. 8) a “diversidade das peças e a facilidade de montagem colaboram para que a produtividade, a segurança e a qualidade sejam as grandes qualidades deste sistema construtivo”. Ver figura 8.

Figura 8: Montagem de painéis arquitetônicos



Fonte: (CORBIOLLI, 2001)

De acordo com Van Acker; Ferreira (2003) todo o sistema de produção dos pré-moldados passam por um rigoroso processo de controle e inspeção para garantir a qualidade desses produtos que são ficam disponíveis para a indústria construtiva após a aprovação e certificação ISO 9000. Isso oferece ao cliente enormes vantagens de acordo com as tendências atuais presentes na construção civil.

2.3.4 Eficiência estrutural

Segundo Van Acker; Ferreira (2003) a utilização dos pré-moldados oferecem diversas vantagens quando se trata de eficiência estrutural, pois o concreto pré-moldado elimina pela metade o uso de colunas verticais e possibilita espaços mais amplos e com vãos grandes e redução da altura. Ver figura 9.

Figura 9: Vãos grandes e redução da altura



Fonte: Doniak e Franco (2015).

A utilização dos pré-moldados facilita e padroniza o espaço oferecendo flexibilidade na construção, aumenta a vida útil da edificação, e promove a adaptação e reutilização dos espaços, sem mencionar que a construção retém seu valor comercial por mais tempo (VAN ACKER; FERREIRA, 2003).

2.3.5 Sustentabilidade

De acordo com Sachs (2008) o termo sustentabilidade está ligado ao termo desenvolvimento sustentável e tão pouco pode ser desvinculado de economia e consumo por se tratarem de interesses humanos. Sendo assim, a sustentabilidade está diretamente relacionada aos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade, tendo a capacidade de compreender as necessidades das pessoas mantendo a qualidade de vida das pessoas e do meio ambiente.

No que tange a construção civil a sustentabilidade se volta para a reutilização e aproveitamento da matéria-prima, principalmente quando se trata de fatores relacionados a moradia e mobilidade (SOTOMAYOR, 2016).

É importante mencionar que o setor da construção civil ainda gera bastante impacto desfavorável ao meio ambiente, pois é um dos setores que consome grande quantidade de energia, promovem durante seu processo de produção desperdícios de material, bem como altos índices de poluição (VAN ACKER; FERREIRA, 2003).

Dessa forma, “a indústria do concreto pré-moldado apresenta-se como uma alternativa viável: com uso reduzido de materiais até 45%; redução do consumo de energia de até 30%; diminuição do desperdício com demolição de até 40%” (VAN ACKER; FERREIRA, 2003, p. 5).

Ressalta-se que no processo de produção dos pré-moldados existe um controle de desperdícios de matéria-prima, no qual toda produção que apresentar falhas são reprocessados e utilizados novamente (SOTOMAYOR, 2016).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O artigo se caracteriza como descritivo, bibliográfico, e qualitativo, sob uma abordagem metodológica sistêmica, de caráter exploratório, pois busca analisar as causas e efeitos dos fenômenos que contribuem para análise da importância da utilização dos pré-moldados como forma de redução de custo na Marina Rio Negro Comercio e Prestação de Serviços LTDA.

A revisão bibliográfica foi desenvolvida com o intuito de analisar os principais conceitos e abordagens para fundamentar o processo de desenvolvimento da construção civil e a utilização dos pré-moldados, bem como eleger os autores que norteiam o projeto.

De acordo com Gil (2002) a pesquisa bibliográfica é uma metodologia que utiliza material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet, que dar embasamento científico a pesquisa.

O artigo tem característica da pesquisa descritiva que segundo Gil (2002), é

a pesquisa que tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.

Com relação aos métodos o artigo busca na pesquisa qualitativa, meios de elucidar seus resultados que de acordo com Mazzoti (2006) o método qualitativo compreende:

[...] constitui uma investigação de uma unidade específica, situada em seu contexto, selecionada segundo critérios pré-determinados e, utilizando múltiplas fontes de dados, que se propõe a oferecer uma visão holística do fenômeno estudado. [...] O importante é que haja critérios explícitos para a seleção do caso e que este seja realmente um “caso”, isto é, uma situação complexa e/ou intrigante, cuja relevância justifique o esforço de compreensão (MAZZOTI, 2006, p. 650).

Utiliza-se ainda a pesquisa exploratória, através da técnica de visita *in loco*, que segundo Ventura (2002, p. 79), deve merecer grande atenção, pois devem ser indicados os critérios de escolha da amostragem, a maneira pela qual serão colhidos dados e os critérios de análise das informações processadas.

De acordo com Gil (2008) a pesquisa exploratória é fundamental no tratamento de temas que são relevantes para a sociedade. De forma que tais dados possam ser comparados e mensurados de acordo com as obras pesquisadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Introdução de fabriqueta de blocos pré-moldados na Marina Rio Negro Comercio e Prestação de Serviços LTDA.

A Implantação de fabriqueta de baixo custo para fabricação de blocos pré-moldados de concreto na Marina Rio Negro Comercio e Prestação de Serviços LTDA visa determinar o layout e a confecção de toda a ferramentaria e equipamentos necessários, bem como determinar um modelo de traço para a necessidade inicial e confecção de um projeto para a aplicação dos blocos fabricados na própria área da empresa para atender as necessidades específicas.

O espaço disponibilizado foi uma área que anteriormente servia para armazenagem e guarda volume. Ver Figura 10.

Figura 10: Área reservada para implantação do projeto



Fonte: Acervo da pesquisa 2018.

Iniciou-se os trabalhos com uma trena a laser da marca BOSCH, modelo GLM 50 Professional para os “as biult” do local onde será montada a fábrica de pré-moldados. Ver figura 11.

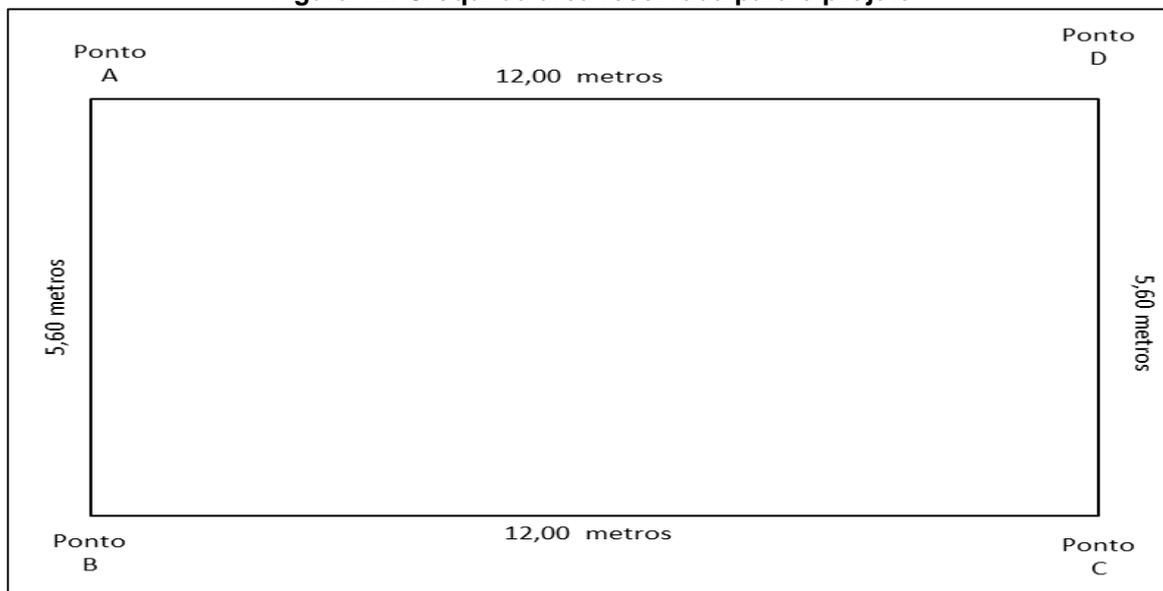
Figura 11: Medição da área reservada para o projeto



Fonte: Acervo da pesquisa 2018.

Para o georreferenciamento utilizou-se o GPS modelo GPSWAP 64s da marca GARMIN. Inicialmente mediu-se as dimensões do local determinado para a instalações da fábrica e elaborou-se o croqui abaixo. Ver figura 12 e Tabela 1.

Figura 12: Croqui da área reservada para o projeto



Fonte: Acervo da pesquisa 2018.

Tabela 1: Coordenadas Marina Rio Negro Comercio e Prestação de Serviços LTDA

Coordenadas geográficas WGS-84		
Ponto A	S 03°01'37.5"	W 060°06'56.3"
Ponto B	S 03°01'37.0"	W 060°06'56.2"
Ponto C	S 03°01'37.3"	W 060°06'58.7"
Ponto D	S 03°01'37.8"	W 060°06'57.7"

Fonte: Acervo da pesquisa 2018.

Durante a visita *in loco* foi possível observar que o local reservado para a instalação da fabriqueta de pré-moldados encontra-se em solo natural. Pode-se evidenciar que com o decorrer do tempo e a circulação contínua de veículos e de maquinas no local, o solo foi se compactando e o revestimento vegetal desapareceu.

A ação antrópica promoveu com o passar o tempo a compactação do solo, entretanto o local durante não recebe cobertura, em dias de precipitações fortes e prolongadas o solo se torna um charco inviabilizando a circulação de clientes e veículos pois os mesmos atolam. Ver figura 13.

Figura 12: Croqui da área reservada para o projeto



Fonte: Acervo da pesquisa 2018.

A visita *in loco* evidenciou ainda que as características do solo que compõem o subleito e a capacidade de carga sobre o pavimento formam a estrutura do pavimento intertravado. Dessa forma, a área necessita receber todo o processo de pavimentação para a estrutura de base para implantação do projeto.

CONCLUSÃO

A pesquisa evidencia que a indústria da construção se transformou após a Segunda Revolução Industrial e a introdução da técnica dos pré-moldados trouxeram diversas vantagens para as empresas do ramo da construção civil. No que tange o Brasil a utilização dos pré-moldados ainda é em comparação com outros países. Todavia observa-se que o país vem crescendo e investindo nesse setor que nos últimos anos tornou-se tendência, pois a utilização dos pré-moldados promove a diminuição do tempo de construção, qualidade dos serviços e colabora na sustentabilidade do setor.

Com relação a empresa pesquisada percebe-se que a mesma tem visão de crescimento e expansão no mercado local e o investimento da fabriqueta de pré-moldados apresenta-se como uma válvula de escape para empresa contornar os déficit da crise atual.

Conforme a pesquisa realiza na Marina Rio Negro Comercio e Prestação de Serviços LTDA observa-se que a empresa apresenta os atributos favoráveis para a implantação do projeto. Cabe ressaltar que o processo inicial do projeto foi realizado

de forma positiva e aguarda as definições burocráticas para prosseguir com a segunda etapa que consiste a execução de instalação da fabriqueta.

REFERENCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5892: Norma para datar. Rio de Janeiro, 1989.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade** – Requisitos. 2015. 32p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9062**: Projeto e execução e estruturas de concreto pré-moldado. Rio de Janeiro, 1985.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil (Literature review: reuse of construction and demolition waste in the construction industry). **Cerâmica**, v. 61, p. 178-189, 2015.

CRUZ, Luiz Otávio Maia. **Pavimento intertravado de concreto: estudo dos elementos e métodos de dimensionamento**. 2003. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Rio de Janeiro–UFRJ, Rio de Janeiro–RJ.

DONIAK, Íria Lícia Oliva; FRANCO, Carlos. **Pré-moldados de concreto**. ABCIC, São Jose do Rio Preto, 2015.

EL DEBS, M. K. **Concreto pré-moldado: Fundamentos e Aplicações**. São Carlos, SP: EESC-USP, 2000.

GIL, Antonio Carlos. **Método e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Método e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2002.

IBRACON. Instituto Brasileiro do Concreto. Pré-moldados de concreto: soluções sustentáveis e competitivas para obras habitacionais, esportivas e de infraestrutura. Revista Oficial do IBRACON, Ano XXXVIII Jul. Ago. Set. 2010, ISSN 1809-7197.

MAZZOTTI, A. **Usos e abusos dos estudos de caso**. **Cadernos de Pesquisa**. V.36, n.129, p.637-651, set./dez. 2006. IN: SEGENREICH, Stella C.D. Monografia: estrutura e normas básicas de apresentação. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2005. Disponível em: <<http://www.eproinfo.mec.gov.br>>. Acesso em: nov. 2018.

OLIVEIRA; Daniel Freitas Caputo; OLIVEIRA, Danielle Meireles de. **Concreto pré-moldado: processos executivos e análise de mercado**. Universidade Federal de Minas Gerais. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso.

PAULANI, Fernando. **A tecnologia das construções em pré-fabricados de concreto**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade São Francisco. Itatiba,

2008.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio: Garamond, 2008.

SERRA, S. M. B.; FERREIRA, M. de A.; PIGOZZO, B. N. Evolução dos pré-fabricados de Concreto. **Núcleo de Estudos e Tecnologia em Pré-moldados (NET-PRÉ)**, Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos, 2005.

SOTOMAYOR, Camila Ribeiro Gomes. Gerenciamento e gestão da implantação e manutenção de uma central de pré-moldados em obra de edificações: estudo das vantagens e desvantagens/ Camila Ribeiro Gomes Sotomayor. – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2016. xvi, 78 p.: 29,7 cm.

TALBOT, Derret, FRANCIS, Stuart. Cost Model: Standardised School Solutions, 2012. Disponível em: <http://www.aecom.com/deployedfiles/Internet/Capabilities/Program,%20Cost,%20Consultancy/Cost/Schools_CM_17Feb12.pdf> Acesso em: nov. 2018.

VAN ACKER, Arnold, FERREIRA M. de A. Manual de Sistemas Pré-Fabricados de Concreto, 2002. Disponível em: <<http://www.ceset.unicamp.br/~cicolin/ST%20725%20A/mpf.pdf>> Acesso em: nov. 2018.

VASCONCELLOS, A. C. **O Concreto no Brasil: pré-fabricação, monumentos, fundações**. Volume III. Studio Nobel. São Paulo, 2002.

VENTURA, Deisy. **Monografia jurídica**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2002.

WIEBBELLING, Paula Orvana Guimarães. **Pavimento com blocos intertravados de concreto: estudo de caso na Univates**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso.

ZIMMERMANN, Rosana Duarte Carvalho et al. Mudanças de cenários competitivos e seus impactos no setor de saneamento: estudo de multicasos em companhias de saneamento do Estado de Santa Catarina. 2001.