



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS - CTRN  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO:**

**FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE UM  
GALPÃO INDUSTRIAL PRODUZIDO  
PELA INCOPOST INDUSTRIA DE  
PREMOLDADOS LTDA.**

**Orientador:** Prof<sup>º</sup> João B. Queiroz de Carvalho

**Supervisor:** Eng<sup>º</sup> Antonio de Pádua Leite Rocha

**Aluno (a):** Samuel de Barros Florentino

**Matrícula:** 109210149

Campina Grande – Abril de 2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG**

**CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS - CTRN**

**UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL - UAEC**

**COORDENAÇÃO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**SAMUEL DE BARROS FLORENTINO**

Relatório de estágio supervisionado  
apresentado à Universidade Federal de  
Campina Grande como um dos pré-  
requisitos para obtenção do grau de  
Engenheiro Civil.

**Orientador:** Prof. João B. Queiroz de Carvalho

**CAMPINA GRANDE – PB**

**ABRIL/2014**



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

## RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

**Empresa:** Incopost Industria de Premoldados LTDA

**Orientador:** Professor João B. Queiroz de Carvalho

**Aluno:** Samuel de Barros Florentino

**Matricula:** 209210149

**Carga Horária Cumprida:** 320h

**Carga Horária Total:** 320h

**Nota atribuída ao Aluno:** 9,0

RELATÓRIO APROVADO EM: 14/4/2014

Antonio de Pádua Leite Rocha

**Supervisor – Eng. Antonio de Pádua Leite Rocha**

João B. Queiroz de Carvalho

**Orientador – Prof. João B. Queiroz de Carvalho**

Samuel de Barros Florentino

**Estagiário – Samuel de Barros Florentino**

## Lista de Figuras

Figura 1 - Planta de localização da obra.....	8
Figura 2 - Galpão finalizado.....	9
Figura 3 - Armação de uma viga Pav 20cm x var x 22,73m.....	10
Figura 4 - Armação de um Pilar 25cm x50cm x9m.....	10
Figura 5 - Conjunto de peneiras e mesa vibratória.....	11
Figura 6 - Prensa hidráulica para compressão simples.....	12
Figura 7 - Teste de absorção de água nos corpos de prova.....	12
Figura 8 - Usina de Concreto.....	13
Figura 9 - Central de processamento da usina de concreto.....	14
Figura 10 - Misturador da usina de concreto.....	15
Figura 11 - Moldagem de viga Pav 20cm x var x 22,73m.....	16
Figura 12 - Caminhão com perfuratriz acoplada.....	17
Figura 13 - Perfuratriz realizando a escavação.....	18
Figura 14 - Base de concreto ciclópico.....	18
Figura 15 - Pilar implantado.....	19
Figura 16 - Viga Pav 20cm x var x 22,73m.....	19
Figura 17 - Galpão após 120 dias.....	20

## Sumário

1.0 – Introdução.....	6
2.0 – Descrição da empresa.....	7
3.0 – Localização da obra.....	7
4.0 – Descrição da Obra.....	8
5.0 – Fabricação do Galpão.....	9
5.1 - Dimensionamento das peças.....	9
5.2 – Armação das peças.....	9
5.3 – Controle de qualidade do Concreto.....	11
5.4 – Produção do concreto.....	13
5.5 – Concretagem das peças.....	15
6.0 – Montagem do Galpão.....	17
6.1– Fundação da estrutura.....	17
6.2 – Implantação das peças.....	19
7.0 – Vantagens das estruturas em pré-moldados.....	21
8.0 - Conclusão.....	22
9.0 - Referências.....	23

## **1.0 – Introdução**

O presente relatório refere-se às atividades estudadas no estágio supervisionado realizado no período de 02 de Dezembro de 2013 a 31/03/2014 na fabricação e montagem de um galpão industrial de 6.000 m<sup>2</sup> produzido pela Incopost Indústria de Premoldados LTDA. A carga horária cumprida contempla 20 horas semanais, obtendo-se um total de 320 horas.

O estágio visa abranger uma série de objetivos, que foram alcançados com sucesso durante o período de realização do mesmo, sendo os principais:

- A aplicação dos conhecimentos teóricos, adquiridos no curso através de cada disciplina cursada até o momento, vivenciando a prática;
- Aquisição de novos conhecimentos gerais e termos utilizados no cotidiano em uma obra da construção civil;
- Desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a surgir no decorrer das atividades;
- Promover e desenvolver um bom relacionamento profissional com as pessoas envolvidas na execução do trabalho, entre outros

O trabalho abrange as observações feitas no canteiro de obras citados acima, com informações adquiridas através dos engenheiros responsáveis pela construção.

## **2.0 – Descrição da empresa**

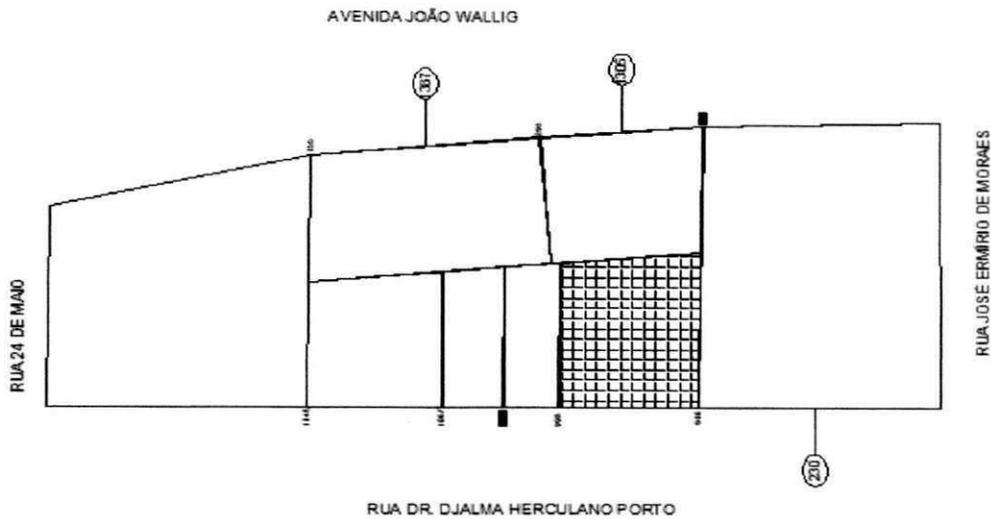
A INCOPOST – Indústria de Premoldados LTDA, é uma empresa de fabricação de estruturas pré-moldadas de concreto armado, sob encomenda. Fundada em 1991, com sede em Campina Grande – PB, a incopost possui equipe de profissionais formada por engenheiros e técnicos com vasta experiência, que acompanham o cliente desde a concepção até a realização do projeto solicitado.

Desde a sua fundação, a incopost trabalha com postes de concreto armado destinados à construção de redes de energia elétrica e galpões pré-moldados, utilizados em diversas instalações industriais e comerciais. No entanto, com as tendências de um mercado cada vez mais exigente, a incopost como uma empresa moderna e inovadora, começou a partir de 2012 a produzir blocos de concreto para alvenaria de vedação e estruturais, tubos de concreto de vários diâmetros para drenagem de águas pluviais e pivos intertravados, em vários modelos e cores destinados a calçamentos.

## **3.0 – Localização da obra**

O galpão industrial está localizado na Rua Dr. Djalma Herculano Porto, s/n - Distrito Industrial, Campina Grande/PB CEP: 58411-560, conforme esboço de localização da figura abaixo:

**Figura 1 - Planta de lotização da obra**



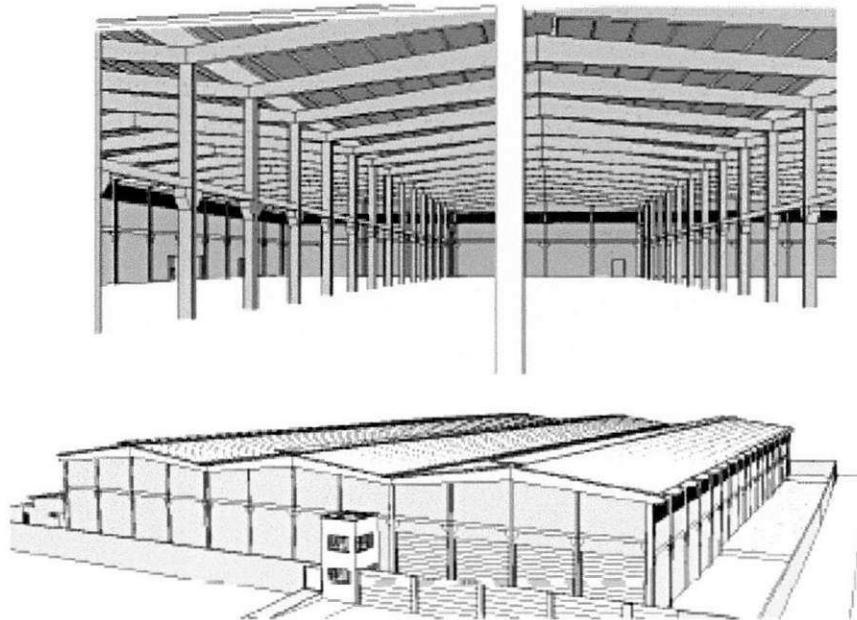
#### **4.0 – Descrição da Obra**

O galpão industrial possui 6.000 m<sup>2</sup> e as peças utilizadas na montagem estão descritas a seguir:

- 06 – Pilares 25cm x50cm x10m
- 70 – Pilares 25cm x50cm x9m
- 06 – Pilares 25cm x30cm x10m
- 12 – Pilares 25cm x30cm x 9m
- 68 – Vigas CTV 20cm x30cm x4,71m
- 24 – Vigas VTC 20cm x30cm x5,11m
- 04 – Vigas CTV 20cm x30cm x5,71m
- 34 – Vigas Radier 15cm x30cm x4,71m
- 02 – Vigas Radier 15cm x30cm x5,71m
- 24 – Vigas Radier 15cm x30cm x5,11m
- 918 – Terças VT-15 com 5,00m

- 54 – Terças VT-18 com 6,00m
- 38 – Vigas Pav 20cm x var x 22,73m
- 19 – Vigas Pav 20cm x var x 22,00m

**Figura 2 - Galpão finalizado**



## **5.0 – Fabricação do Galpão**

### **5.1- Dimensionamento das peças**

Todas as peças listadas acima foram dimensionadas pelo Eng. Antônio de Pádua Leite Rocha responsável técnico pela Incopost Indústria de Premoldados LTDA e supervisor do estágio, segundo a NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto e um  $f_{ck} = 25\text{Mpa}$  para o concreto.

### **5.2- Armação das peças**

Após as peças serem dimensionadas, o eng. Antônio de Pádua passa o detalhamento das ferragens para o setor de armação, responsável pela montagem das mesmas. Depois da montagem as peças são destinadas para o setor de produção responsável pela concretagem.

**Figura 3 - Armação de uma viga Pav 20cm x var x 22,73m**



**Figura 4 - Armação de um Pilar 25cm x50cm x9m**



### 5.3 – Controle de qualidade do Concreto

A incopest possui um laboratório moderno e bem montado onde realiza o controle de qualidade dos seus produtos. Esse controle de qualidade começa com a verificação da qualidade das materias primas e termina com a verificação da resistência do concreto a complexão simples e capacidade de absorção dos corpos de prova. O ensaio de granulometria é utilizado para se descobrir a curva granulométrica de cada materia prima (areia, pó de pedra, brita 0, brita 19), então é verificado se a curva granulometrica se encontra nos padroes pré-estabelecidos que são utilizados no traço do concreto, então a materia prima é aceita, caso contrario ela é descartada.

**Figura 5 - Conjunto de peneiras e mesa vibratória.**



No momento que é feita a concretagem das peças são retirados corpos de provas, que serão ensaiados com a relação a compressão simples e capacidade de absorção. O limite minimo para o fck das peças é de 25 MPA como ja dito anteriormente e a capacidade de absorção de água deve está entre 2% a 6,5%. Se o concreto das peças não atingir esses valores, elas serão descartadas.

**Figura 6 - Prensa hidráulica para compressão simples.**



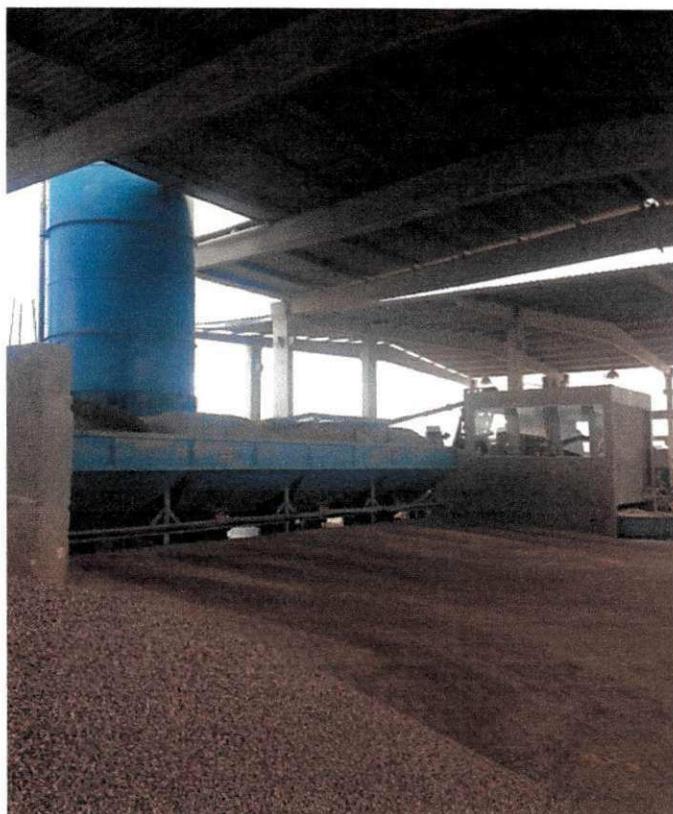
**Figura 7 - Teste de absorção de água nos corpos de prova.**



#### 5.4– Produção do concreto

O concreto das peças é produzido em uma usina de concreto automatizada fabricada pela menegotti localizada na sede da Incopost, conforme figura abaixo:

**Figura 8 - Usina de Concreto**



Nos silos horizontais se encontram os agregados miúdos ( Areia e pó de pedra) e os agregados graúdos (Brita 0 e Brita 19). No silo vertical é onde fica armazaenado o cimento (Lafage CP – II E 40). A dosagem do concreto é controlada pela central de processamento que se encontra a direita da figura 8. Detalhada na figura a seguir:

**Figura 9 - Central de processamento da usina de concreto**



A central de processamento é responsável pela correta dosagem do concreto, o traço de concreto é medido por massa (kg). A dosagem de concreto da Incopost foi desenvolvida pela empresa ATECEL e fica armazenado na central, uma vez armazenado, ela só é alterado caso haja alguma mudança na granulometria dos agregados.

A pesagem dos materiais é feita de maneira automática e realizada individualmente em cada silo por um célula de carga , seja ele horizontal ou vertical. Uma vez pesados os agregados são transportados para dentro do misturador por uma esteira rolante situada abaixo dos silos e o cimento é transportado por um duto galvanizado diretamente no misturador.

**Figura 10 - Misturador da usina de concreto**



O misturador possui sensores de umidade instalados em suas palhetas que são responsáveis pelo controle do fator água/cimento. Isto porque os agregados podem conter umidade e se a quantidade de água enviada para o misturador for mantida constante haverá um aumento no fator água/cimento e uma diminuição na resistência das peças. Esses sensores mandam as informações de umidade para central de controle e a mesma regula a quantidade de água necessária para manter o fator água/cimento constante.

O concreto fica no misturador por dois minutos e depois é liberado para os funcionários executarem a moldagem das peças.

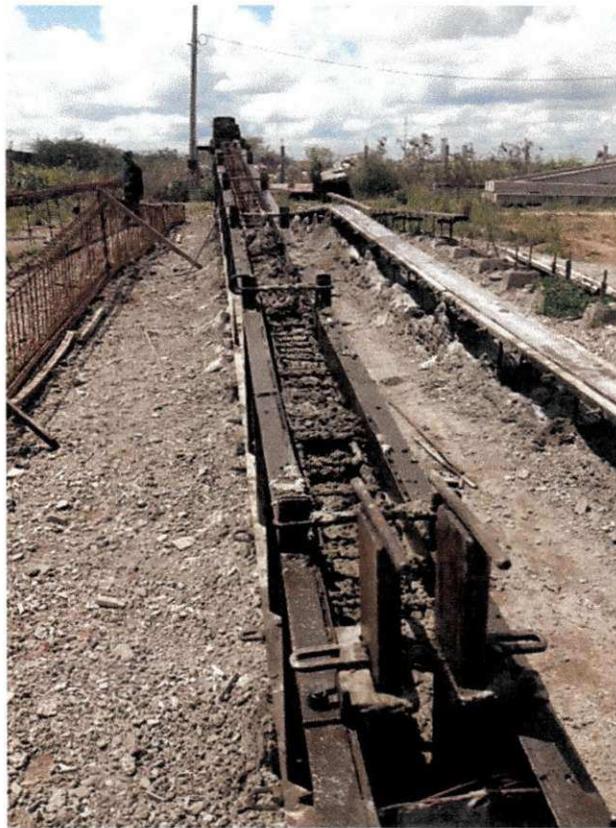
### **5.5- Concretagem das peças**

A concretagem é a etapa final de um ciclo de execução da estrutura e, embora seja a de menor duração, necessita de um planejamento que considere os diversos fatores que interferem na produção, visando o melhor aproveitamento

de recursos. O concreto utilizado na obra tem como fator de resistência a compressão característica “fck” de 25Mpa.

Nesta etapa de produção, os funcionários coletam o concreto do misturador e o deslocam para as fôrmas onde será feita a moldagem das peças. As fôrmas são de aço e uma vez lançado o concreto, ele é adensado com o uso de vibradores de mesa.

**Figura 11 - Moldagem de viga Pav 20cm x var x 22,73m**



Um dia depois da peça ser concretada, ela é retirada da fôrma e deslocada para o processo de cura por onde permanece por sete dias. Nesse processo as peças são molhadas com frequência para garantir a correta hidratação do cimento afim de evitar diminuição da resistência das peças.

## 6.0 – Montagem do Galpão

### 6.1 – Fundação da estrutura

O primeiro passo para execução da fundação é a realização da sondagem do terreno. Essa sondagem ficou sob responsabilidade da empresa ATECEL. Após análise dos dados obtidos com a sondagem, constatou-se que a fundação de cada um dos 94 pilares teriam em média 3,00 metros de profundidade para chegar a um solo que desse suporte a carga exigida. Um valor maior que  $3,50\text{kg/cm}^2$ .

A escavação do solo das 94 fundações é realizada através do uso de caminhão com uma perfuratriz acoplada no guincho hidráulico, conforme imagem abaixo:

**Figura 12 - Caminhão com perfuratriz acoplada**



**Figura 13 - Perfuratriz realizando a escavação**



Terminada as escavações são feitas bases de concreto ciclópico com uma profundidade de 1 metro todas niveladas para que não haja diferença de altura entre elas, depois da cura que dura 7 dias os pilares são colocados nas bases.

**Figura 14 - Base de concreto ciclópico**

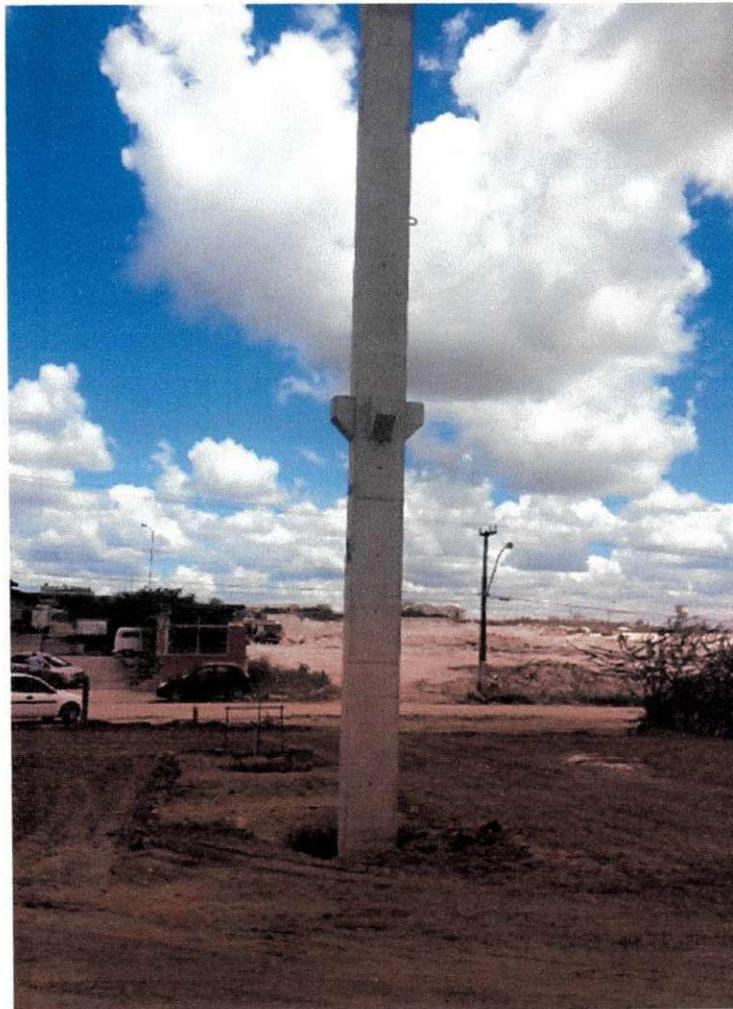


## 6.2– Implantação das peças

O Período de cura das fundações leva 7 dias, decorrido esse tempo as bases já estão prontas para receber os pilares, as vigas e por fim as terças que ficam posicionadas perpendicularmente as vigas e tem função de sustentação do telhado.

A colocação das peças é feita com a utilização de guincho e operadores experientes. Esse processo deve ser realizado cuidadosamente para que não haja acidentes e que as peças sejam colocadas nos seus respectivos lugares de maneira apropriada.

**Figura 15 - Pilar implantado**

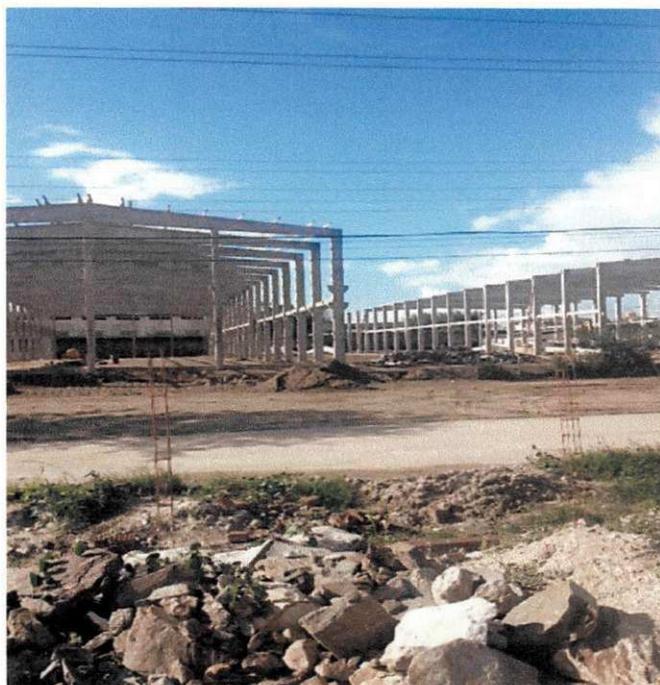


**Figura 16 - Viga Pav 20cm x var x 22,73m**



O processo de fabricação e montagem do galpão, levou cerca de 120 dias (60 dias para fabricação e fundações e 60 dias para montagem) para ficar concluído conforme a figura abaixo:

**Figura 17 - Galpão após 120 dias**



## **7.0 – Vantagens das estruturas em pré-moldados**

Com o pré-moldado, a execução da obra é realizada em curto prazo, com baixo custo na mão de obra e manutenção. Existe uma redução significativa na perda de materiais, ou seja, uma obra sustentável, barata, prática e eficiente.

Entre as vantagens do pré-fabricado está a garantia em curto prazo do retorno por investimento.

É possível também fazer o planejamento para definir o processo, após definido, é só otimizar as etapas da execução. Outra vantagem do pré-moldado é a fabricação das partes de concreto simultaneamente com a terraplanagem e fundação da obra, economizando tempo e conseqüentemente dinheiro.

Toda a flexibilidade no projeto e na produção respeita a solução arquitetônica proposta pelo cliente, incluindo a integração com outros sistemas construtivos e futuras ampliações.

A durabilidade do material é assegurada pela obediência rigorosa das Normas Técnicas Brasileiras, produção em unidade fabril, matérias-primas normalizadas, especificações, procedimentos e controles rígidos com averiguação em todas as etapas do processo.

É existente o investimento permanente em inovações tecnológicas, pesquisas, novos produtos e racionalização das soluções construtivas.

## 8.0 - Conclusão

O estágio supervisionado tem papel fundamental na sedimentação dos conhecimentos adquiridos durante o curso de Engenharia Civil. É de suma importância atrelar o conhecimento teórico com a vivência prática na formação de um bom profissional. Também vale salientar a necessidade de uma boa formação teórica para apresentar soluções para as dificuldades encontradas durante a execução de serviços.

Além disso, o estágio permitiu a convivência diária com os demais funcionários de uma obra e por conseqüência, a importância de uma boa interação entre os mesmos, onde o engenheiro tem de lidar com equilíbrio, respeito e profissionalismo.

Também permitiu a vivência de processos e cobranças da empresa, onde havia exigência para soluções em curto tempo e com responsabilidade. A necessidade de sempre demonstrar esforço e dedicação é evidente, onde a empresa espera por melhores produções e o funcionário tem de estar pronto para assimilar e solucionar problemas a fim de melhorar procedimentos.

Verificou-se a conscientização dos operários com respeito ao uso dos equipamentos de segurança e transformando-os em agentes multiplicadores de conscientização, mostrando a importância da segurança no trabalho para prevenir/evitar possíveis acidentes que venha prejudicar a saúde dos mesmos.

Por fim, o estágio é uma disciplina essencial na formação profissional, apresentando eficazmente a solidificação da teoria, fundamentando e abastecendo o aluno com respostas para problemas práticos e auxiliando-o a enfrentar situações que somente a teoria não seria capaz de transmitir.

## 9.0 - Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6118 Projeto e execução de obras de concreto armado. Rio de Janeiro, ABNT, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR ISO 9001 Sistemas de gestão da qualidade — Requisitos. 2008.

BORGES, A. C. Prática das Pequenas Construções, Volume I, 9º Edição – Editora Edgard Blucher Ltda, 2009.

NOTAS DE AULAS, Professor Eng. Dr. Milton Bezerra das Chagas Filho, Universidade Federal de Campina Grande.

CONSTRUÇÃO PASSO-A-PASSO. Editora Pini, *São Paulo*, 2009.

ISAIA, Geraldo C. Concreto Ciência e Tecnologia, 1ª Edição, Volume 1 e 2, Ibracon, São Paulo-SP, 2011.