

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO: CARLOS ANTÔNIO PEREIRA DE BARROS  
MATRÍCULA Nº 842.1096-5

SUPERVISOR: PROFESSOR PERYLLO RAMOS BORBA  
COORDENADOR: PROFESSOR MARCO AURÉLIO DE TEIXEIRA E  
LIMA

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA  
JANEIRO DE 1997

COMISSÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

---

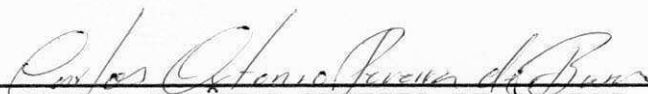
ENGENHEIRO: ALEXANDRE CARLOS RAMOS DE LIRA (VÃO LIVRE)  
ORIENTADOR

---

ENGENHEIRO (PROFESSOR) PERYLLO RAMOS BORBA  
SUPERVISOR

---

ENGENHEIRO (PROFESSOR) MARCO AURÉLIO DE TEIXEIRA E LIMA  
COORDENADOR

  
\_\_\_\_\_  
CARLOS ANTÔNIO PEREIRA DE BARROS  
ESTAGIÁRIO



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

## APRESENTAÇÃO

Este trabalho e o relato das atividades acompanhadas e realizadas por **CARLOS ANTÔNIO PEREIRA DE BARROS**, aluno do curso de graduação em **ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - CAMPUS II**, tendo como matrícula o número 842.1096-5.

O estágio supervisionado foi realizado na **VÃO LIVRE ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA**. Situada a rua Maria de Figueiredo, s/n, Distrito Industrial, Queimada-Pb. Onde acompanhei a fabricação, pintura e montagem de uma cobertura metálica de um edifício comercial "SUPERMERCADO IDEAL"., situado à rua Virgolino Wanderly, s/n, Ponto Cem Reis, Campina Grande-Pb.

As atividades transcorreram sob o regime semanal de 20 horas por um período de 01 de outubro de 1996 à 22 de dezembro de 1997, totalizando uma carga horária de 240 horas. As mesmas foram orientadas, supervisionadas e coordenadas respectivamente pelos engenheiros: Alexandre Carlos Ramos de Lira (VÃO LIVRE), Peryllo Ramos Borba e Marco Aurélio de Teixeira e Lima ambos Professores da Universidade Federal da Paraíba,

Ao termino de uma batalha sempre ficaremos devedores com as pessoas que nos ajudaram e incentivaram, a qual apresento a seguinte lista de agradecimentos.

A memória de meu **pai ANTÔNIO LUCAS DE BARROS**, que sempre esteve ao meu lado apesar da ausência física.

A minha mãe **MARIA NAZARÉ FERREIRA BARROS** e minha filha **CARLA CAROLAIDE FERREIRA DE BARROS**.

Ao Professor **PERYLLO RAMOS BORBA**, pelas valiosas sugestões que me deu durante este estágio e quando esteve cursando a disciplina **ESTRUTURAS DE MADEIRA E AÇO**.

Ao engenheiro **ALEXANDRE CARLOS RAMOS DE LIRA**, pela oportunidade que me deu em trabalho com projetos e execução de estruturas metálicas.

Campina Grande, 11 de janeiro de 1997

Carlos Antônio Pereira de Barros

## SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO .....	07
2 - DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GERAIS DA OBRA...	08
3 - FABRICAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA.....	09
3.1 - Generalidades.....	09
3.2 - Perfis.....	09
3.3 - Soldagem.....	10
3.4 - Marcação.....	10
3.5 - Inspeção.....	11
4 - PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA .....	12
4.1 - Generalidades .....	12
4.2 - Preparo da superfície.....	12
4.3 - Aplicação da Pintura .....	13
4.4 - Inspeção.....	13
5 - MONTAGEM DA ESTRUTURA METÁLICA.....	14
5.1 - Generalidades.....	14
5.2 - Seqüência de Montagem.....	14
5.3 - Inspeção.....	15
6 - MONTAGEM DA COBERTURA.....	16
6.1 - Generalidades.....	16
6.2 - Recobrimentos.....	16

6.3 - Fixação das telhas e dos Arremates.....	16
6.4 - Calhas e tubos de descidas d'água.....	17
6.5 - Inspeção.....	17
7 - Conclusão.....	18
8 - Bibliografia.....	19
9 - Anexos.....	20
Anexo 1 - Sequência de montagem (fotos)	
Anexo 2 - Perspectiva	
Anexo 3 - Ante-Projeto Estrutural	

## 1 - INTRODUÇÃO

Este trabalho compreende quatro fases da construção da obra.

1ª fase: Fabricação da estrutura metálica

2ª fase: Pintura da estrutura metálica

3ª fase: Montagem da estrutura metálica

4ª fase: Montagem da cobertura.

A 1ª fase compreende desde os detalhes de fabricação até a inspeção da mesma.

A 2ª fase compreende os processos de preparo da superfície até a inspeção da mesma.

A 3ª fase compreende desde a expedição do material até a inspeção da mesma.

A 4ª fase compreende a montagem das talhas, calhas, tubo de descida d'água, testeira e arremates de cobertura. Sendo que estes dois últimos serviços não tive a oportunidade de acompanhar por não terem sido iniciados até o término do estágio.



## 2 - DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GERAIS DA OBRA

O sistema estrutural adotado para a estrutura, foi um sistema plano, com os seguintes elementos estruturais: treliças (tesouras), terças, espaçadores e contraventamentos, formado com perfis leves obtidos por dobramento à frio de chapas de aço fabricados na própria fábrica (ver anexo 3). A estrutura apresenta os seguintes dados técnicos:

- . Peso da estrutura = 23.372 kg
- . Área da estrutura = 2.507,40 m<sup>2</sup>
- . Peso por metro quadrado = 11,32 kg/m<sup>2</sup>
- . Inclinação da cobertura = 10%.

### **3 - FABRICAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA**

#### **3.1 - Generalidades**

A estrutura metálica foi executada de acordo com as normas da **ABNT-NB-14** e **AISC** obedecendo fielmente ao projeto estrutural realizado pelo setor de projeto da própria fábrica e especificações técnicas adotada pela fábrica.

#### **3.2 - Perfis**

Os perfis usados são obtidos por dobramento à frio de chapa de aço, de fabricação própria com o aço CG-24, com as seguintes seções e usos:

Perfil "U": Banzos superior e inferior, montantes e diagonais das treliças (Tesoura).

Perfil "U": enrijecido: terças

Perfil "L": Espaçadores e contraventamentos

Chapas: Ligações, emendas das treliças e chapa de reforços.

### **3.3 - Soldagem**

O processo de soldagem utilizado foi o Semi-automático com arco elétrico e proteção de um gás inerte (MIG) com os seguintes dados:

Arame de solda: AWS-E-705-6 com espessura de 120mm

Gás de proteção: AGAMIX-70.

As superfícies a serem soldados foram limpas de rebarbas, graxas, tinta e outros resíduos.

Os serviços de soldagem foram executados por soldadores qualificados.

As soldas foram executados em uma sequência adequada para cada tipo de peça, de forma a minimizar os efeitos causados por tensões residuais e empeno.

Os pontos de soldas usado para fixação das peças para serem soldados foram feito com solda a arco elétrico com eletrodos OK-46.

### **3.4 - Marcação**

Todos os elementos estruturais receberam no seu lado esquerdo "marcas" de montagem puncionadas de forma a permitir sua fácil e segura identificação no campo quando dos

trabalhos e montagem. As "marcas de montagem" obedeceram ao desenho de detalhe.

### **3.5 - INSPEÇÃO**

Os serviços de inspeção seguiram basicamente ao seguinte roteiro:

- Inspeção visual da estrutura metálica;
- Controle dimensional de acordo com os desenhos de fabricação e tolerância admissíveis;
- Controle visual das soldas.

## **4 - PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA**

### **4.1 - Generalidades**

A pintura das peças foi realizada em duas camadas, sendo a primeira demão uma tinta anticorrosiva e a segunda uma tinta de acabamento.

Tinta de base: Fundo sintético cinza (cucalux)

Tinta de acabamento: Esmalte azul Iguape (Eucalex).

### **4.2 - Preparo da Superfície**

Todas as superfícies de aço pintada foram totalmente limpas com remoção de toda ferrugem, carepa, sujeira, pó, óleo, graxa e qualquer outra substância prejudicial que possa interferir com o processo de adesão da tinta.

Foi dada atenção específica as cordões de solda para remoção de escoria fundente.

Os serviços de preparação da superfície seguiram basicamente ao seguinte roteiro:

. Limpeza mecânica por meio de lixadeira para remover as escoria fundente nas áreas soldadas e para remover as rebarbas deixadas pela corte das chapas.

. Limpeza por jateamento ligeiro em toda a superfície da peça.

#### **4.3 - Aplicação da Pintura**

As tintas de base e de acabamento foram aplicadas por meio de pistola.

#### **4.4 - Inspeção**

Os serviços de inspeção consistiram basicamente sobre os aspectos mecânicos e estéticos da pintura e seguiram ao seguinte roteiro:

- . Verificação da aderência;
- . escorrimento da tinta;
- . Impregnação por substâncias estranhas.

Quando houve necessidades as devidas correção na pintura foram realizadas.

## **5 - MONTAGEM DA ESTRUTURA METÁLICA**

### **5.1 - Generalidades**

A montagem foi planejada com uma sequência lógica, visando a segurança da obra e o cronograma previsto para o termino da obra.

As soldas de montagem foram realizadas por soldadores qualificados.

Os eletrodos utilizados foram do tipo OK-46.

### **5.2 - Sequência de Montagem**

1 - Posicionamento das treliças no local apropriado para içamento das mesma (ver foto 1 e 2);

2 - Emenda das partes de cada treliça (ver foto 1 e 2);

3 - Içamento e posicionamento das treliças (ver foto 3,4 e 5);

4 - alinhamento, nivelamento e fixação das treliças (ver foto 5 e 6)

5 - Colocação das terças, espaçadores e contraventamento (ver foto 7);

6 - Içamento, posicionamento e fixação dos balanços frontais (ver foto 8);

7 - Içamento, posicionamento e fixação dos balanços laterais (ver foto 8).

### **5.3 - Inspeção**

Toda etapa de montagem foi acompanhada e seguida fielmente o projeto da estrutura.

Todas as ligações aparafusadas foram revisadas.

As ligações soldadas foram revisadas e reforçadas quando necessárias.



## **6 - MONTAGEM DA COBERTURA**

### **6.1 - Generalidades**

A cobertura foi executada utilizando-se de telhas trapezoidais em chapa de alumínio com espessura de 0,5mm.

### **6.2 - Recobrimentos**

O recobrimento longitudinal das telhas foi de 200mm, acima do mínimo recomendado pelo fabricante das mesmas que é de 150mm para inclinação superior a 10%. O recobrimento ocorreu sempre sobre as terças.

O recobrimento transversal foi realizado com  $\frac{1}{2}$  onda, sendo que a extremidade exposta das telhas de cima ficou sempre voltada para baixo.

### **6.3 - Fixação das telhas e dos arremates**

As telhas foram fixadas às terças por meio de grampo de alumínio e ainda entre si, nas faixas correspondentes aos recobrimentos transversais, através de rebites de alumínio.

Nas terças de apoio da cumeeira e beirais de cobertura os grampos foram instalados em toda crista de onda das telhas. Nas terças intermédias da cobertura, os grampos foram empregados a cada 2 ondas, nas crista de onda das telhas.

Os arremates de cobertura (rufos, conta-rufos, e cumeeira) foram fixados pelos mesmos, fixadores oscidos para as telhas.

em todos os grampos foram colocados calços de plásticos entre as telhas e as terças para evitar que as telhas fiquem folgadas com o tempo.

#### **6.4 - Calhas e tubos de descidas d'água**

As calhas foram de fibra-vidro adquiridas de terceiros.

As descidas de d'água foram feitas em tubo de PVC de 100mm.

#### **6.5 - Inspeção**

Todas as etapas da montagem das telhas, e seus acessórios foram acompanhadas e inspecionadas.

## 7 - CONCLUSÃO

O trabalho realizado em tal estágio foi de grande valia, tanto na parte técnica de acompanhamento dos serviços, quanto no lado pessoal pois tive a oportunidade de relacionar-me com vários profissionais, e adquiri um pouco de experiência.

Portanto com os objetivos do estágio cumprido, só posso afirmar que estas atividades serviu tanto para minha formação profissional bem como minha realização no campo pessoal.

## 8 - BIBLIOGRAFIA

- Estruturas Metálicas (Projeto e detalhes para fabricação)  
Arthur Ferreira dos Santos.
- Elementos para projetos em perfis leves de aço  
Antônio Moliterno
- Estruturas de alumínio  
Engenheiro Nazir A. Abdo
- Estruturas Metálicas  
K. Mukhanov

## 9 - ANEXOS

Anexo 1 - Sequência de Montagem (fotos)

Anexo 2 - Perspectiva

Anexo 3 - Ante-Projeto Estrutural



**SEQUÊNCIA DE MONTAGEM**



**FOTO 1**



**FOTO 2**



SEQUÊNCIA DE MONTAGEM



FOTO 3



FOTO 4



SEQUÊNCIA DE MONTAGEM



FOTO 5



FOTO 6



SEQUÊNCIA DE MONTAGEM



FOTO 7



FOTO 8



