

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

ESTÁGIO SUPERVISIONADO - RELATÓRIO

ALUNO: Isaque Alves de Lyra - matrícula 81.2 10004-2

SUPERVISOR: Prof: Marco Aurélio de Teixeira e Lima

ORIENTADOR: Engenheiro José Hipólito Dantas

Local de Estágio: CEAG/PB (Centro de Apoio a Pequena e Média Empre  
sa da Paraíba).

PERÍODO DE ESTÁGIO: 01/12/84 à 30/09/85

CARGA HORÁRIA SEMANAL: 20 Horas

PERÍODO DE SUPERVISÃO: 01/05/85 à 30/09/85

CAMPINA GRANDE

- 1985 -



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

### AGRADECIMENTOS

Agradeço a todo corpo docente do Curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal da Paraíba - Campus II - Campina Grande, destacando o nome dos professores Marco Aurélio de Teixeira e Lima por ser meu supervisor e incentivador em diversos trabalhos descritos neste relatório e José Bezerra da Silva pela sua valiosa orientação nos trabalhos e projetos de caráter estrutural.

Agradeço ao CEAG/PB, na pessoa de seu Coordenador Regional Engenheiro Edilson Batista de Azevedo, pelas excelentes oportunidades de estágios, oferecidas aos alunos da Universidade Federal da Paraíba.

Agradeço ao Engenheiro José Hipólito Dantas (CEAG/PB), pela sua orientação direta em todos os trabalhos que desenvolvemos na empresa citada.

## ÍNDICE

|  | Página |
|--|--------|
| 1.0 - Introdução e Objetivos .....                                       | 1      |
| 2.0 - Desenvolvimento .....  | 2      |
| 2.1 - Lista dos Trabalhos Desenvolvidos .....                            | 2      |
| 2.1.1 - Orçamentos .....   | 2      |
| 2.1.2 - Avaliações .....   | 3      |
| 2.1.3 - Projetos Desenvolvidos .....                                     | 4      |
| 2.2 - Ficha de Composição de Preços Unitários .....                      | 5      |
| 2.3 - Programa para Atualização de Fichário .....                        | 6      |
| 2.3.1 - Características do Programa .....                                | 7      |
| 2.3.2 - Exemplificação do Programa .....                                 | 7      |
| 2.3.3 - Impressão dos Resultados .....                                   | 9      |
| 2.4 - Orçamentos .....   | 10     |
| 2.5 - Avaliação de Imóveis Urbanos .....                                 | 13     |
| 2.5.1 - Avaliação do Terreno .....                                       | 14     |
| 2.5.2 - Avaliação da Construção .....                                    | 14     |
| 2.6 - Avaliação de Imóveis Rurais .....                                  | 15     |
| 2.6.1 - Avaliação da Terra .....   | 15     |
| 2.6.2 - Avaliação das Benfeitorias .....                                 | 16     |
| 2.7 - Projeto Estrutural .....   | 16     |
| 2.8 - Projeto de Lay-out .....   | 20     |
| 3.0 - Conclusão .....  | 21     |
| 4.0 - Anexos .....   | 23     |
| A - Modelo das fichas de composição de preços <u>uni</u><br>tários ..... |        |



|   |    |
|---|----|
| B - Fluxograma do programa de atualização de fichá<br>rio ..... |    |
| C - Listagem do programa de atualização de ficha<br>rio .....   |    |
| D - Croqui do galpão industrial orçado .....                    |    |
| E - Planilha de orçamento do galpão industrial....              |    |
| F - Laudo de avaliação do imóvel urbano .....                   |    |
| G - Laudo de avaliação do imóvel rural .....                    |    |
| H - Projeto Estrutural .....                                    |    |
| I - Projeto de Lay-out .....                                    |    |
| 5.0 - BIBLIOGRAFIA .....  | 24 |

## 1 - INTRODUÇÃO E OBJETIVO

A finalidade deste relatório, é expressar de forma bastante objetiva e sucinta uma significativa parte dos tipos de trabalhos desenvolvidos e/ou acompanhados pelo autor durante o período de estágio.

Estes trabalhos quanto ao tipo são repetitivos, embora cada um constitua um novo universo de situações merecendo uma análise diferenciada e própria para cada caso.

Desta forma será descrito um modelo de cada um dos tipos de trabalhos mais importantes e comumente realizados pelo setor de Engenharia do CEAG/PB.

## 2 - DESENVOLVIMENTO

A seguir é listado uma parte dos trabalhos desenvolvidos no período de supervisão do estágio e posteriormente é feita uma descrição das atividades freqüentemente realizadas, sendo estas exemplificadas suscintamente.

### 2.1 - Lista dos Trabalhos Desenvolvidos

Os trabalhos desenvolvidos, entre outros, foram:

#### 2.1.1 - Orçamentos

- Prédio Comercial de propriedade do Sr. Francisco Marques de Rufino, situado à rua João Pessoa, 209 - Alagoa Nova - Paraíba.

- Prédio Comercial de propriedade da Sr<sup>ª</sup> Maria Alves de Azevedo, situado à rua Aprígio Veloso, 192 - Bodocongô - Nesta.

- Prédio Comercial de propriedade do Sr. José Moura Lopes, situado à rua Almirante Barroso, 1975 - Cruzeiro/Nesta.

- Prédio Comercial de propriedade do Sr. Antônio Pereira Barbosa, situado à rua D. Pedro I, 239 - São José/Nesta.

- Prédio Comercial de propriedade do Sr. Joaquim Paulino de Medeiros, situado à rua Vigário Calixto, 426 - Catolé/Nesta.

- Prédio Comercial de propriedade dos Srs. Henrique de Mattos Brito e Hugo de Mattos Brito, situado à rua Solon de Lucena, 64 - Centro/Nesta.

## 2.1.2 - Avaliações

- Imóvel Rural de propriedade do Sr. Jonas de oliveira, situado no município de Puxinana-PB.

- Imóvel Urbano de propriedade do Sr. Joaquim Paulino de Medeiros, situado à rua Vigário Calixto, 426 - Catolé/Nesta.

- Imóvel Urbano de propriedade da Distribuidora Picuiense de Cereais Ltda., situado à rua Manoel Gregório, 65 Picuí PB.

- Imóvel Urbano de propriedade da Distribuidora Picuiense de Cereais Ltda., situado à rua Manoel Gregório, 76 Picuí PB.

- Imóvel Urbano de propriedade do Sr. Marcondes Augusto de Oliveira, situado à rua José Leal, S/N Picuí-PB.

- Imóvel Urbano de propriedade do Sr. Francisco Viana Dias, situado à rua 24 de Novembro, 14 Picuí-PB.

- Imóvel Urbano de propriedade do Sr. José Ulisses do Nascimento, situado à rua Chile, 709 Monte Castelo/Nesta.

- Imóvel Urbano de propriedade da Sr<sup>ª</sup> Terezinha Brandão Dantas, situado à rua 24 de Novembro, 17 Picuí-PB.

- Imóvel Urbano de propriedade do Sr. Luiz Rocha Sobrinho, situado à rua Josafá César Falcão, 98 - José Pinheiro/Nesta.

- Imóvel Urbano de propriedade do Sr. Aderval Fernandes Duarte, situado à rua Antônio Vieira da Rocha, 737 - Bodocongô/Nesta.

- Imóvel Urbano de propriedade do Sr. José Moura Lopes, situado à rua Almirante Barroso, 1975 - Cruzeiro/Nesta.

- Imóvel Urbano de propriedade do Sr. Luiz Rocha Sobrinho, situado à rua Nereu Ramos, 98 - Prado/Nesta.

- Imóvel Urbano de propriedade da Sr<sup>ª</sup> Maria Alves de Azevedo, situado à rua Aprígio Veloso, 192 - Bodocongô/Nesta.

- Imóvel Urbano de propriedade da Sr<sup>a</sup> Severina Odon Gomes, situado à rua Tavares Cavalcanti, 98 - Centro/Nesta.

- Imóvel Rural de propriedade do Sr. Manoel Antônio Nogueira, situado no município de Lagoa Seca-PB.

- Imóvel Urbano de propriedade dos Srs. Henrique de Mattos Brito e Hugo de Mattos Brito, situado à rua Solon de Lucena, 64 - Centro/Nesta.

### 2.1.3 - Projetos Desenvolvidos

- Projeto Estrutural de um prédio pertencente a Ant<sup>o</sup>nio Pereira Barbosa, situado à rua D. Pedro I, 239 - São José/Nesta.

- Projeto Estrutural de um prédio pertencente a Sr<sup>a</sup> Hilba Marinho da Costa, situado à rua Felinto Florentino, S/N Nova Floresta-PB.

- Projeto Arquitetônico de um prédio pertencente ao Sr. Enilton Bezerra de Lima, situado à Av. Floriano Peixoto, 310 - Centro/Nesta.

- Projeto de Lay-out para a Indústria I.C.LIMA (Ind<sup>u</sup>stria de Doces e Conservas Ltda.), situada no Distrito Industrial/Nesta.

- Projeto Hidráulico de um prédio pertencente ao Sr. Enilton Bezerra de Lima, situado à Av. Floriano Peixoto, 310 - Centro/Nesta.

- Projeto de Segurança de um prédio pertencente ao Sr. Enilton Bezerra de Lima, situado à Av. Floriano Peixoto, 310 / Centro/Nesta.

## 2.2 - Fichas de Composição de Preços Unitários

Um dos tipos de trabalho mais comumente desenvolvidos durante a realização do estágio, foi a elaboração de orçamentos ligados à construção Civil.

Para elaboração desses orçamentos, se faz necessário a manutenção de um fichário de composição de preços unitários eficiente e atual.

Este fichário é composto por fichas retiradas do "PINI", "ESTABILLE" e do "MANUAL DO DOP" (Vide bibliografia), dividido nas seguintes etapas de construção:

- Demolição
- Serviços Preliminares
- Movimento de Terra
- Preparo de Argamassa
- Fundação
- Estrutura
- Alvenaria de Elevação
- Cobertura
- Revestimento
- Pavimentação
- Esquadrias
- Vidros
- Instalação Elétrica
- Instalação Hidráulica
- Pintura
- Diversos

No anexo A se encontra o modelo das fichas de composi  
ção utilizada pela empresa.

Devido a situação econômica em que se encontra o nosso país, principalmente nestes últimos anos que tem apresentado ele  
vados índices inflacionários, e principalmente pela diferente forma de comportamento dos índices de variação dos custos da construção civil (quase sempre superiores ao índice oficial de inflação), se faz necessário uma constante atualização do fi  
chário para correção dos custos dos materiais.

Esta atualização é feita trimestralmente ou quando ocor  
re o reajuste do salário mínimo.

Sendo esta tarefa de atualização bastante frequente , cansativa, trabalhosa e monótona foi elaborado um programa com  
putacional para a realização da mesma.

Este programa se encontra listado no anexo C e sua es  
quematização e características se encontra no item que se se  
gue.

### 2.3 - Programa para Atualização de Fichário

Este programa tem como finalidade proporcionar a atua  
lização das fichas de composição de preços unitários. O siste  
ma permite a atualização do fichário de forma bastante eficaz e extremamente rápida, além da grande confiabilidade, uma vez que o mesmo não está sujeito à falhas humanas.

No anexo B encontra-se o fluxograma do programa que mostra a representação gráfica simplificada da sequência lôgi  
ca de operação do programa.

### 2.3.1 - Características do Programa

- Linguagem: A linguagem utiliza neste programa foi o "BASIC".

- Número de Linhas: O programa é constituído de aproximadamente mil linhas (Ver anexo C).

- Variáveis: Foi utilizado no programa onze variáveis indexadas unidimensional e dezoito variáveis simples. Todas estas variáveis foram escolhidas mnemonicamente.

- Compatibilidade: Este programa é compatível com os microcomputadores da linha TRS-80. Foi utilizado para atualização de fichário, além de outras tarefas, o microcomputador CP-300 da PROLOGICA.

### 2.3.2 - Exemplificação do Programa

Exemplifica-se o programa através da ficha intermediária de número 44, caracterizada pela letra F (Ficha), indicada na linha 2105 (Ver listagem do programa no anexo C) e que corresponde a ficha de preparo de argamassa de cimento e areia no traço 1:5. O conteúdo desta ficha se encontra nas linhas 2110 e 2115. Para realização desta tarefa (preparo de 1m<sup>3</sup> de argamassa) são necessário 283 Kg de cimento, 1,2m<sup>3</sup> de areia e 10 horas de trabalho de um servente.

#### a) Entrada de Dados

##### Linhas

30 Quando a execução atingir esta linha será pedido para que se digite o preço em cruzeiros (conforme orientação impressa na linha 20) do



Kg de cimento. Digamos que seja digitado o número 540; conseqüentemente será atribuído à variável C(1) o valor numérico 540, ou seja,  $C(1) = 540$ .

1260 Analogamente ao ocorrido na linha 30, deverá ser digitado nesta ocasião o custo do  $m^3$  de areia. Digamos que este valor seja Cr\$ 50.000,00. Desta forma será atribuído o valor Cr\$ 50.000. à variável D(1) e assim teremos  $D(1) = 50.000$ .

1460 Identicamente às linhas acima deve-se nesta ocasião digitar o custo horário (Ver também linha 1450), em cruzeiros, do trabalho de um servente. Admitindo que este valor seja Cr\$ 1340,00 teremos  $y = 1340,00$

1500 Iremos supor que a taxa de BDI considerada seja 0 (zero). Ressalta-se aqui que não só para esta ficha específica (ficha intermediária) como para as demais fichas do fichário da empresa (CEAG-PB), o valor do BDI será 0 (zero), pois onde se faz necessário um valor diferente de zero, este já se encontra diluído nas taxas incidentes sobre a mão-de-obra e sobre os materiais. Assim teremos sempre  $BD = 0$ .

#### b) Processamento

##### Linhas

- 2105 Nesta linha será caracterizada a ficha (F=44) e a taxa à ser aplicada sobre a mão-de-obra.
- 2110 Aqui será calculado o custo dos materiais (MT), que para o nosso exemplo será,  $MT = 212.820$ .

- 2115 E aqui será calculado o custo da mão-de-obra (MO), que no nosso caso será  $MO = 13.400$
- 2120 Desvio para a sub-rotina 9990, que calculará e guardará (incluindo as devidas taxas) o valor do custo total em uma outra variável (para posterior utilização). No nosso exemplo teremos  $U(5) = 239.298$ .
- 2125 Desvio para a sub-rotina 10000, onde serão calculados e impressos os valores das variáveis desejadas; CM, CO e CT respectivamente, custo dos materiais, da mão-de-obra e custo total, já com as devidas taxas incluídas.

### 2.3.3 - Impressão dos Resultados

A impressão dos resultados se dá ainda dentro da sub-rotina 10000. Para o nosso exemplo será impresso no vídeo, o seguinte:

| MATERIAIS | MÃO-DE-OBRA |
|-----------|-------------|
| 212.820   | 26.478      |
| TOTAL     |             |
| 239.298   |             |

## 2.4 - Orçamento

A seguir apresenta-se a memória de cálculo de um orçamento destinado à construção de um galpão industrial de estrutura pré-moldada e independente, com as dimensões e forma indicadas no anexo D.

No anexo E se encontra a planilha deste orçamento.

### 1.0 - DEMOLIÇÕES

#### 1.1 - Demolição de Cobertura (Telha Canal):

$$A = 3,20 \times 8,30 = 26,56 \text{ m}^2$$

1.2 - Demolição de Alvenaria de 1/2 vez de tijolos comuns assentes com argamassa de cimento e areia:

$$V = (8,30 + 2 \times 3,20) \times 2,70 \times 0,15 = 5,95 \text{ m}^3$$

### 2.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES

#### 2.1 - Locação da Obra:

$$A = 11 \times 24 = 264 \text{ m}^2$$

#### 2.2 - Limpeza do Terreno:

$$A = 264 \text{ m}^2$$

### 3.0 - MOVIMENTO DE TERRA

#### 3.1 - Escavação das Valas:

$$V = (4,2 \times 10 + 10,4 \times 2) \times 0,4 \times 0,8 + 0,6 \times 0,6 \times 1 \times 12 = 24,42 \text{ m}^3$$

#### 3.2 - Aterro do Caixaão:

$$V = 0,10 \times 11 \times 24 = 26,4 \text{ m}^3$$

### 4.0 - FUNDAÇÃO

#### 4.1 - Alvenaria de Pedra:

$$V = (4,2 \times 10 + 10,4 \times 2) \times 0,4 \times 0,8 = 20,10 \text{ m}^3$$

#### 4.2 - Concreto Ciclóptico com 30% de pedra rachão:

$$V = 0,6 \times 0,60 \times 1 \times 12 = 4,32 \text{ m}^3$$

### 5.0 - ESTRUTURA

#### 5.1 - Pórticos pré-moldados tipo "PL":

6 conjuntos

#### 5.2 - Sintas

$$V = 0,10 \times 0,25 \times (2 \times 24 + 2 \times 11) + 0,15 \times 0,20 \times (2 \times 24 + 2 \times 11) = 3,58 \text{ m}^3$$

## 6.0 - ALVENARIA DE ELEVAÇÃO

### 6.1 - Alvenaria Aparente de 1/2 vez em TF6:

$$\begin{aligned} A &= 2,60 \times (2 \times 24 + 2 \times 11) - (5,2 - 1) = \\ &= 178,8\text{m}^2 \end{aligned}$$

### 6.2 - Combogós Industriais:

$$A = 1,90 \times (2 \times 24 + 2 \times 11) = 133\text{m}^2$$

## 7.0 - COBERTURA

### 7.1 - Cobertura com telhas onduladas de fibro - ci mento inclusive madeiramento:

$$A = 12 \times 24 = 288 \text{ m}^2$$

### 7.2 - Cumieiras:

$$L = 24 \text{ m}$$

## 8.0 - PAVIMENTAÇÃO

### 8.1 - Lastro de Concreto Simples:

$$V = 264 \times 0,10 = 26,4\text{m}^3$$

## 8.2 - Cimentado

$$A = 264 \text{ m}^2$$

## 9.0 - ESQUADRIAS

## 9.1 - Porta de Ferro Tipo Enrolar:

$$A = 2,60 \times 2,00 = 5,2 \text{ m}^2$$

## 10.0 - INSTALAÇÃO ELÉTRICA

## 10.1 - Lâmpada fluorescente (2 x 40 W):

$$N = 10 \text{ pontos}$$

## 10.2 - Tomadas:

$$N = 12 \text{ pontos}$$

## 11.0 - PINTURA

## 11.1 - Pintura à Óleo:

$$A = 2,60 \times 2 \times 4 = 20,8 \text{ m}^2$$

## 2.5 - Avaliação de Imóveis Urbanos

A avaliação dos imóveis urbanos consiste basicamente em duas etapas. A primeira corresponde à avaliação do terreno e a segunda à avaliação da construção (caso exista).

### 2.5.1 - Avaliação do Terreno

Para terrenos de forma bastante irregular ou incomum, existem diversas fórmulas de avaliações, propostas por diversos autores, que relacionam algumas variáveis como área, testada ou fator de testada, etc. Por tratar-se de casos difíceis de serem encontrados, exemplificaremos apenas um dos casos simples de avaliações.

Toma-se como exemplo o imóvel urbano cujo laudo de avaliação se encontra no anexo F.

As características e dimensões desse terreno se encontram no item 2 deste laudo e a infra-estrutura urbana no item 3. Baseados nestes dados e analisando as transações imobiliárias ocorridas nas imediações, chegou-se a um preço médio de Cr\$ 85.000 por m<sup>3</sup>. Desta forma conclui-se que o valor do terreno (476,5 m<sup>2</sup> de área) é de Cr\$ 40.000.000.

### 2.5.2 - Avaliação da Construção

Os critérios para avaliação da construção consistem basicamente na classificação da mesma dentro de um padrão, por métodos sensitivos e informações como as contidas no item 7 do mesmo laudo de avaliação, e seu estado de conservação. Este estado de conservação tem significativa importância no valor da avaliação pois é quem define a idade aparente da construção, com a qual se determina o fator de depreciação.

Para o presente exemplo a construção foi classificada como sendo normal. Consultando a Tabela Mensal de Custo da Construção Civil (2), para o correspondente tipo de imóvel e seu padrão encontrou-se um custo unitário médio de 694.340

(Cr\$/m<sup>2</sup>). Sendo a área construída de 145,50m<sup>2</sup>, determinou-se um custo total de Cr\$ 101.026.470.

De acordo com a análise feita no local constatou-se que o imóvel apresentava um estado de conservação, que definia a sua idade aparente em torno de 15 anos. Entrando em uma tabela de depreciação com esta idade aparente, encontra-se um percentual de depreciação de 14%, que corresponde ao fator multiplicativo de 0,86. Desta forma o valor total do imóvel com a justa depreciação será (arredondando) de Cr\$ 90.000.000.

Conclui-se assim que o valor total do imóvel está avaliado em Cr\$ 130.000.000 (terreno + construção).

## 2.6 - Avaliação de Imóveis Rurais

Os imóveis rurais são avaliados de maneira análoga aos imóveis urbanos, podendo também ser dividida em duas etapas : Avaliação da Terra e Avaliação das Benfeitorias.

### 2.6.1 - Avaliação da Terra

O custo real de um determinado imóvel rural (sem benfeitorias), depende de diversos fatores, tais como, distância aos centros urbanos, qualidade e topografia da terra, recursos naturais, facilidade de acesso, etc. Uma das formas de avaliações seria tentar expressar em cruzeiros (ou outra moeda) todos os benefícios que estes fatores poderiam trazer. Devido a dificuldade de quantificação de tais fatores, as avaliações desses imóveis são realizadas de forma mais simples, embora não menos precisa.



O método utilizado consiste em determinar (por meio das transações imobiliárias ocorridas recentemente na região e por informações obtidas com proprietários da redondeza) o custo unitário do ha de terra sem benfeitorias e desta forma chega-se ao valor total da terra. Sendo o método análogo ao exemplificado para o imóvel urbano, não será exemplificado com números este caso. embora seja apresentado um laudo de avaliações de um imóvel rural no anexo G.

#### 2.6.2 - Avaliações das Benfeitorias

Em geral as benfeitorias das propriedades rurais, são constituídas por habitações e outras construções ( geralmente mais simples) além de cercas e excepcionalmente algumas unidades especiais. As construções rurais são avaliadas da mesma maneira que as construções urbanas, conforme exemplo descrito anteriormente e é dispensável qualquer esclarecimento a mais . Para os elementos em que não se encontram em tabelas de custo de construção, caso das cercas por exemplo, seu custo é encontrado através das fichas de composição de custos unitários da própria empresa, chegando-se facilmente ao valor procurado . Concluída esta parte chega-se ao valor total do imóvel (terra+ benfeitorias) cujo laudo exemplificativo se encontra no anexo G.

#### 2.7 - Projeto Estrutural

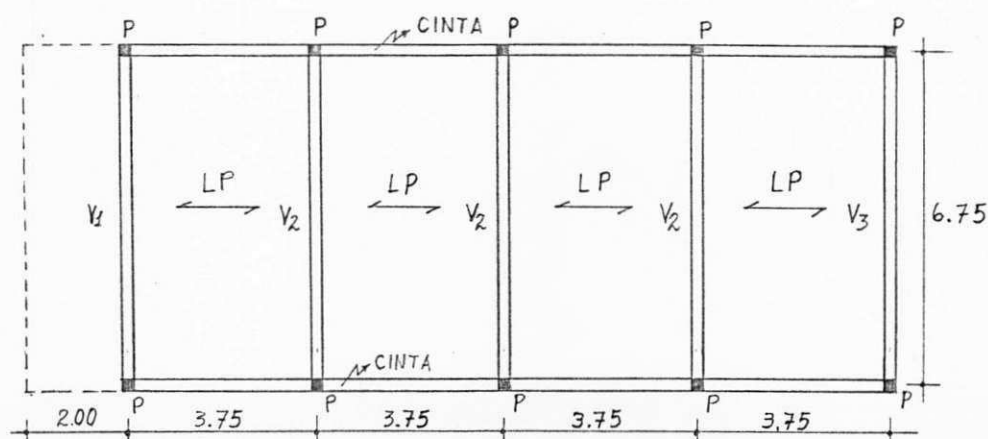
Será apresentado a memória de cálculo de um projeto estrutural destinado à construção de um prédio comercial.

Este dimensionamento foi feito de acordo com a nova NB-1.

Todas as lajes da construção são pré-moldadas e destinadas a forro.

Na frente do imóvel será construído uma marquise em estrutura metálica.

Este projeto encontra-se no anexo H.



PLANTA DE FORMA - ESC. 1:150

## LAJES

|                |  |
|----------------|--|
| * CARREGAMENTO | P.P. = $0,08 \times 2.500 = 200 \text{ kgf/m}^2$ |
|                | REVESTIMENTO = 25 "                              |
|                | SOBRECARGA = 50 "                                |
|                | <hr/>  |
|                | $q_L = 275 \text{ kgf/m}^2$                      |

## VIGAS

\* CARREGAMENTO

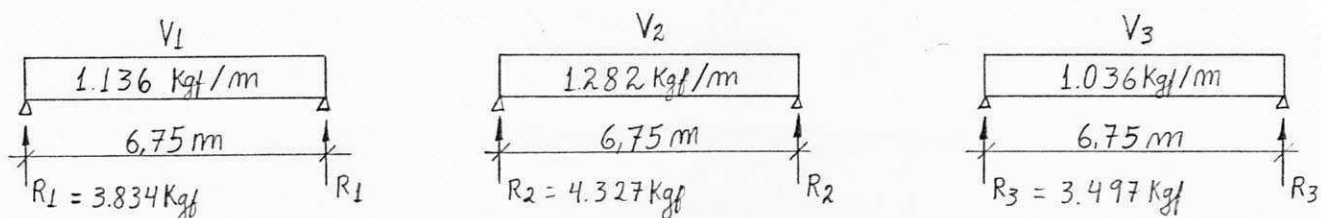
|                |   |  |
|----------------|---|--|
| V <sub>1</sub> | { | P.P. = $0,20 \times 0,50 \times 2.500 = 250 \text{ kgf/m}$ |
|                |   | LAJE = $275 \times 3,75 \div 2 = 516 \text{ ''}$           |
|                |   | PAREDE = $1,5 \times 180 = 270 \text{ ''}$                 |
|                |   | MARQUISE = $50 \times 2 = 100 \text{ ''}$                  |
|                |   | <hr/>  |
|                |   | $q_{V_1} = 1.136 \text{ kgf/m}$                            |

$$V_2 \begin{cases} \text{P.P.} = 0,20 \times 0,50 \times 2.500 = 250 \text{ kgf/m} \\ \text{LAJE} = 275 \times 3,75 = 1.032 \text{ ''} \end{cases}$$

$$q_{V_2} = 1.282 \text{ kgf/m}$$

$$V_3 \begin{cases} \text{P.P.} = 0,20 \times 0,50 \times 2.500 = 250 \text{ kgf/m} \\ \text{LAJE} = 275 \times 3,75 \div 2 = 516 \text{ ''} \\ \text{PAREDE} = 1,5 \times 180 = 270 \text{ ''} \end{cases}$$

$$q_{V_3} = 1.036 \text{ kgf/m}$$



\* DIMENSIONAMENTO ( $f_{ck} = 100 \text{ kgf/cm}^2$ , AÇO CA-50):

$$-V_1: M = \frac{q l^2}{8} = \frac{1.136 \times 6,75^2}{8} = 6.470 \text{ kgf} \times \text{m} \rightarrow M_d = 9.060 \text{ kgf} \times \text{m}$$

$$d_{\min} = \pi \sqrt{\frac{M_d}{b}} = 0,234 \sqrt{\frac{9.060}{0,20}} = 50 \text{ cm} \rightarrow d = 53 \text{ cm} \rightarrow \boxed{h = 55 \text{ cm}}$$

$$\pi = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_d}{b}}} = \frac{53}{\sqrt{\frac{9.060}{0,20}}} = 0,249 \rightarrow \alpha = 36,30$$

$$A_s = \frac{M_d}{\alpha d} = \frac{9.060}{36,30 \times 53} = 4,71 \text{ cm}^2 = \boxed{4 \text{ } \phi \text{ } 1,2 \text{ ''}}$$

$$\sigma_d = \frac{Q_d}{b d} = \frac{1,4 \times 3.834}{20 \times 53} = 5,1 \text{ kgf/cm}^2 < \begin{cases} 45 \text{ kgf/cm}^2 \\ 0,25 f_{cd} = 17 \text{ kgf/cm}^2 \end{cases}$$

$$A_{se} = \frac{Q_d}{z f_{yd}} = \frac{1,4 \times 3.843}{0,87 \times 0,53 \times 4.347} = 2,68 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \boxed{\phi 5,0 \text{ C } 15,0}$$

$$-V_2: M = \frac{1.282 \times 6,75^2}{8} = 7.301 \text{ kgf} \times \text{m} \rightarrow M_d = 10.222 \text{ kgf} \times \text{m}$$

$$d_{\min} = 0,234 \sqrt{\frac{10.222}{0,20}} = 53 \text{ cm} \rightarrow d = 53 \text{ cm} \rightarrow \boxed{h = 55 \text{ cm}}$$

$$A_s = \frac{10.222}{35,44 \times 53} = 5,44 \text{ cm}^2 = \boxed{5 \phi 1/2''}$$

$$\tau_d = \frac{1,4 \times 4.327}{20 \times 30} = 5,8 \text{ Kgf/cm}^2 < 17 \text{ Kgf/cm}^2$$

$$A_{se} = \frac{1,4 \times 4.327}{0,87 \times 0,53 \times 4.347} = 3,02 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \boxed{\phi 5.0 \text{ C } 15,0}$$

$$-V_3 \quad M = \frac{1.036 \times 6,75^2}{8} = 5.900 \text{ Kgf} \times \text{m} \rightarrow M_d = 8.260 \text{ Kgf} \times \text{m}$$

$$\mu = \frac{53}{\sqrt{\frac{8.260}{0,20}}} = 0,260 \rightarrow d = 37,17$$

$$A_s = \frac{8.260}{37,17 \times 53} = 4,20 \text{ cm}^2 = \boxed{4 \phi 1/2''}$$

$$A_{se} = \frac{1,4 \times 3.497}{0,87 \times 0,53 \times 4.347} = 2,44 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \boxed{\phi 5.0 \text{ C } 15,0}$$

### PILARES (20x20 cm)

\* CARREGAMENTO: P.P. =  $0,20 \times 0,20 \times 2.500 \times 3 = 300 \text{ Kgf}$   
 REAÇÃO DA VIGA =  $4.327 \text{ ''}$   
 $N = 4.627 \text{ Kgf}$

\* DIMENSIONAMENTO:

$$\lambda = \frac{l_{fb}}{i} = \frac{280}{0,289 \times 20} = 48$$

$$w = 1 + \frac{6}{b} = 1 + \frac{6}{20} = 1,30$$

$$A_{c1} = \frac{w N d}{0,85 f_{cd} + \rho_{\min} f_{yd}} = \frac{1,3 \times 1,4 \times 4.627}{0,85 \times \frac{100}{1,4} + 0,8 \times \frac{3.550}{100}} \Rightarrow A_{c1} = 95 \text{ cm}^2$$

$$A_c = 20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2 > A_{c1} \rightarrow A_s = 0,8\% \cdot 95 \Rightarrow A_s = 0,76 \text{ cm}^2$$

$$\rho_{\min} = 0,5\% \times 400 = 2 \text{ cm}^2 \rightarrow \boxed{A_s = 4 \phi 3/8''}$$

$$\phi_t = \frac{1}{4} \phi_l = \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{8} \times 2,54 = 2,4 \text{ mm} < 5,0 \text{ mm} \rightarrow \boxed{\phi_t = 5,0 \text{ mm}} \quad l = 12 \phi_l \rightarrow \boxed{l = 15 \text{ cm}}$$

## 2.8 - Projeto de Lay-out

No anexo I encontra-se um projeto de Lay-out.

O projeto mencionado representa a forma em que estão dispostos os diversos equipamentos e a finalidade desta disposição é, através do conhecimento do processo de produção, minimizar as distâncias e o tempo gasto entre as diversas etapas do processo produtivo, desde a matéria-prima em fase de industrialização até o produto final industrializado.

### 3.0 - CONCLUSÃO

O estágio foi extremamente valioso e gratificante , principalmente pelo grande volume e diversificação dos trabalhos desenvolvidos, embora alguns pontos do CEAG/PB mereçam especial atenção.

Os projetos desenvolvidos pelo Setor de Engenharia da Empresa, principalmente os destinados às pequenas e micro empresas, não são acompanhados na sua implantação, e em grande parte dos casos, são implantados por pessoas desprovidas de conhecimentos técnicos o que inevitavelmente levará a custos adicionais na execução das obras, além de em certos casos descaracterizá-los, por desconhecimento de causa.

Por outro lado, apesar de fazer parte do Setor de Engenharia, pôde-se constatar, acompanhando alguns trabalhos de outros setores, que os projetos desenvolvidos conjuntamente apresentam aspectos repetitivos ocasionando, algumas vezes , uma desnecessária sobrecarga de serviços, penalizando os funcionários da empresa além de causar aborrecimentos e transtornos aos clientes.

Pelo porte da empresa, pelos motivos expostos acima , para um melhor desempenho das atividades desenvolvidas e uma melhor prestação de serviços às empresas da nossa região sūgere-se que:

Seja realizado o acompanhamento direto das obras com auxílio de estagiários (o que seria possível com a contratação de pelo menos mais 1 estagiário) o qual receberia as instruções e orientações do chefe do Setor de Engenharia, que por sua vez também estaria acompanhando, indiretamente, o desenvolvimento da obra através de relatórios.

Se implante um sistema de computação para que atenda a todos os setores proporcionando maior eficiência, rapidez e pontualidade na realização dos projetos elaborados pelo CEAG/PB.

#### 4.0 - ANEXOS



COMPOSIÇÃO DE PREÇOS



CEAG-PB

Centro de Apoio à Pequena e Média Empresa da Paraíba

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS

PREPARO DE CAL LÍQUIDA

LIVRO - PINI

Nº - F156

UNID.- m<sup>3</sup>

DATA - SET/85

| COMPONENTES    | UNID.          | QUANT. | PREÇO UNITÁRIO | CUSTO EM CR\$ |             |
|----------------|----------------|--------|----------------|---------------|-------------|
|                |                |        |                | MATERIAIS     | Mão de Obra |
| CAL HIDRATADA  | Kg             | 400    | 467            | 186.800       |             |
| AGUA           | m <sup>3</sup> | 0,6    | 1950           | 1170          |             |
| SERVENTE       | h              | 11     | 1338           |               | 14.718      |
| SUB TOTAIS     |                |        |                | 187.970       | 14.718      |
| LEIS SOCIAIS % |                |        |                |               | 97,6        |
| CR\$           |                |        |                |               | 14.365      |
| TOTAIS         |                |        |                | 187.970       | 29.083      |
| CUSTO TOTAL    |                |        |                | 217.053       |             |

Ass. do Encarregado

COMPOSIÇÃO DE PREÇOS

F=65



CEAG-PB

Centro de Apoio à Pequena e Média Empresa da Paraíba

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS

Pórtico Pré-Moldado já assentes, tipo L, vão max. 11 m  
pé direito 5 m

LIVRO -

Nº -

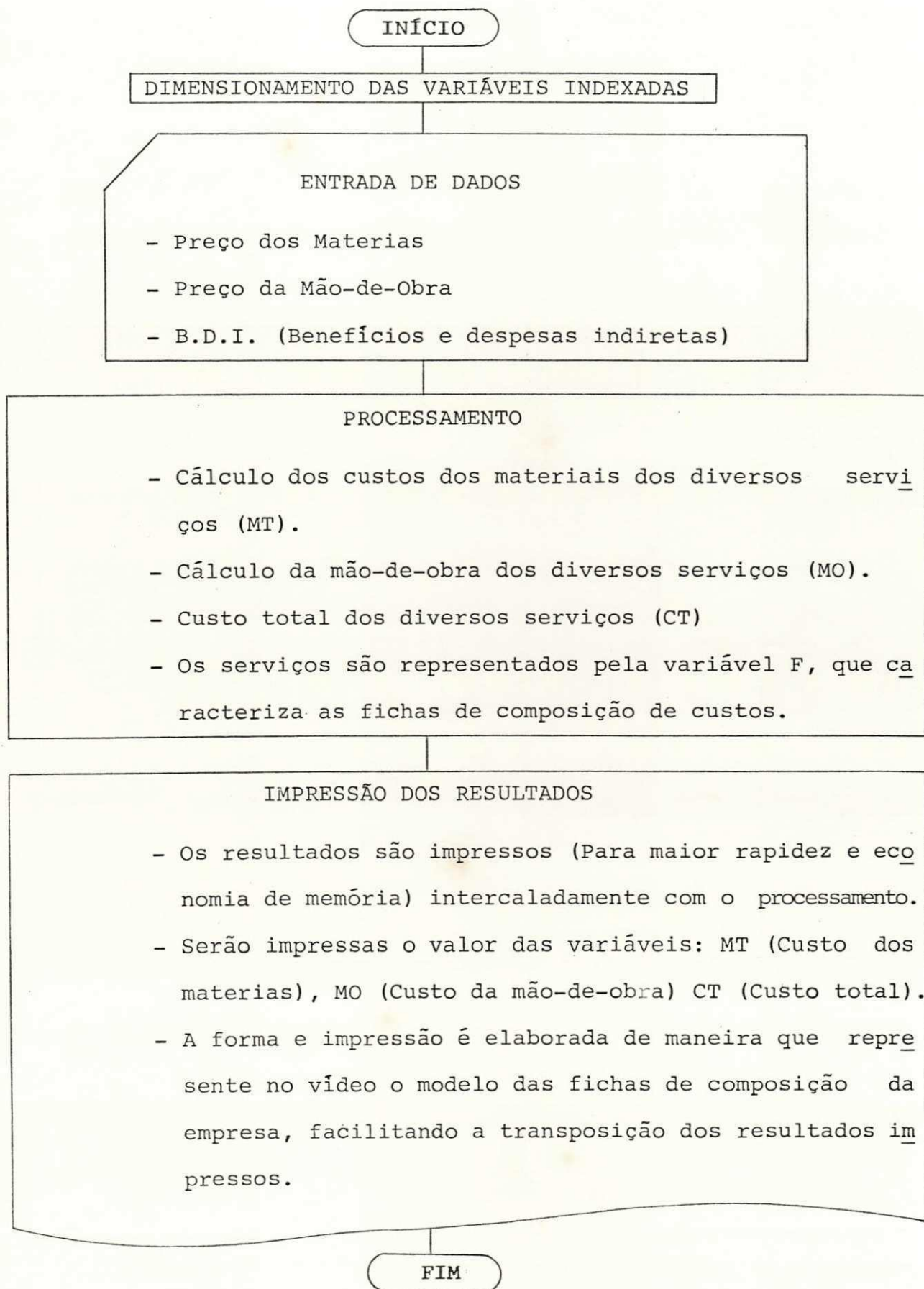
UNID.- Conj.

DATA - SET/85

| COMPONENTES    | UNID. | QUANT. | PREÇO UNITÁRIO | CUSTO EM CR\$ |             |
|----------------|-------|--------|----------------|---------------|-------------|
|                |       |        |                | MATERIAIS     | Mão de Obra |
| Pórtico        | conj  | 1,0    | 2.390.000      | 2.390.000     |             |
| Assentador     | h     | 8,0    | 3.000          |               | 24.000      |
| SUB TOTAIS     |       |        |                | 2.390.000     | 24.000      |
| LEIS SOCIAIS % |       |        |                |               | 10,5        |
| CR\$           |       |        |                |               | 249.000     |
| TOTAIS         |       |        |                | 2.629.000     | 48.500      |
| CUSTO TOTAL    |       |        |                | 2.677.500     |             |

Ass. do Encarregado

CUSTO TOTAL





```

5 DLS
10 DIM C(20),F(40),M(40),E(40),A(20),H(60),P(30),V(15),B(30),D(80),U(30)
15 / LISTA DE PREÇOS
17 PRINTCHR$(23)
20 PRINT"DIGITE O PREÇO, EM CRUZEIROS, DOS MATERIAS ABAIXO DESCRITOS
25 PRINT:PRINT:PRINT" ** MATERIAL CERAMICO **"
30 PRINT:INPUT"CIMENTO(Kg)=";C(1)
35 INPUT"TIJOLO COMUN(Un)=";C(2)
40 INPUT"TF6(Un)=";C(3)
45 INPUT"TF8(Un)=";C(4)
50 INPUT"TIJ. APARENTE COMUM(Un)=";C(5)
55 INPUT"TELHA CANAL(Un)=";C(6)
60 INPUT"LP P/ PISO(m2)=";C(7)
65 INPUT"LP P/ FORRO(m2)=";C(8)
100 PRINT:PRINT:PRINT" ** FERRAGEM **
105 PRINT:INPUT"FERRO FINO(Kg)=";F(1)
110 INPUT"FERRO MEDIO(Kg)=";F(2)
115 INPUT"FERRO GROSSO(Kg)=";F(3)
120 INPUT"ARAME FARPADO(m)=";F(4)
125 INPUT"FECHADURA COMPLETA - FERRO(Un)=";F(5)
130 INPUT"FECHADURA - METAL(Un)=";F(6)
135 INPUT"FECHADURA DE CILINDRO OU ALAVAN-CA(Un)=";F(19)
140 INPUT"DOBRADICA - FERRO GALVANIZADO (Un)=";F(7)
145 INPUT"DOB. - METAL(Un)=";F(8)
150 INPUT"FERROLITO P/ JANELA(Un)=";F(20)
155 INPUT"PARAFUSO(Un)=";F(9)
160 INPUT"CAIXILHO DE FERRO -TIPO BASCULANTE(m2)=";F(10)
165 INPUT"CAIXILHO DE ALUMINIO(m2)=";F(11)
170 INPUT"ARAME GALVANIZADO(Kg)=";F(12)
175 INPUT"ARAME PRETO(Kg)=";F(13)
180 INPUT"PREGO. 18*24(Kg)=";F(14)
183 INPUT"PORTA DE FERRO - BASCULANTE=";F(15)
185 INPUT"PORTA DE FERRO - ENROLAR(m2)=";F(16)
190 INPUT"PORTOES DE FERRO TIPO INDUSTRIAL(m2)=";F(21)
195 INPUT"GRADE DE FERRO(m2)=";F(17)
200 INPUT"FERRAGEM P/ MADEIRAMENTO - PINOS E PORCAS(Kg)=";F(18)
205 INPUT"PORTA DE CORRER P/ VAOS DE 6m - CAIXILHO COMPLETO(Un)=";F(22)
250 PRINT:PRINT:PRINT" ** MADEIRA **"
255 PRINT:INPUT "PORTA PRENSADA - 0.60*2.10(Un)=";M(1)
260 INPUT"PORTA PRENSADA - 0.70*2.10=";M(2)
265 INPUT"PORTA PRENSADA - 0.80*2.10=";M(3)
270 INPUT"PORTA ALMOFADADA - 0.70*2.10=";M(4)
275 INPUT"PORTA ALMOFADADA - 0.80*2.10=";M(5)
280 INPUT"JANELA(m2)=";M(6)
285 INPUT"FORRA - 0.60*2.10(Un)=";M(7)
290 INPUT"FORRA - 0.70*2.10(Un)=";M(8)
295 INPUT"FORRA - 0.80*2.10(Un)=";M(9)
300 INPUT"FORRA(m)=";M(27)
305 INPUT"ALIZARES(m)=";M(10)
310 INPUT"TABUAS 1*9'(m2)=";M(11)
315 INPUT"TABUAS 1*9'(m)=";M(24)
320 INPUT"TABUAS 1*12'(m2)=";M(12)
325 INPUT"TABUAS 1*12'(m)=";M(25)
330 INPUT"ESTRONCA(m)=";M(13)
335 INPUT"CAIBRO SERRADO=";M(14)
340 INPUT"LINHA 3*3'(m)=";M(15)
345 INPUT"LINHA 3*4'(m)=";M(16)
350 INPUT"LINHA 3*5'(m)=";M(17)
355 INPUT"LINHA 3*6'(m)=";M(18)
360 INPUT"LINHA 3*8'(m)=";M(19)
365 INPUT"LINHA 3*9'(m)=";M(26)
370 INPUT"MADEIRA P/ COBERTURA (m3)=";M(20)
375 INPUT"BARROTES - 8*4.5cm=";M(21)
380 INPUT"BARROTES - 10*4.5cm =";M(22)

```







```

880 INPUT "CONECÇÕES 4'=" ;H(36)
885 INPUT "MANILHA VIDRADA - 4'=" ;H(37)
890 INPUT "CURVAS DE 4'=" ;H(38)
895 INPUT "JUNCOES DE 4'=" ;H(39)
950 PRINT:PRINT:PRINT " ** MATERIAL P/ PINTURA **"
955 PRINT:INPUT "CAL HIDRATADA (Kg) = " ;P(1)
960 INPUT "OLEO DE LINHACA (Kg) = " ;P(2)
965 INPUT "CORANTE (Bisnaga)=" ;P(3)
970 INPUT "TINTA OLEO (Kg)=" ;P(4)
975 INPUT "ESMALTE (Kg)=" ;P(5)
980 INPUT "MASSA PLASTICA (Kg)=" ;P(6)
985 INPUT "VERNIZ COPAL INTERNO (Kg)=" ;P(7)
990 INPUT "VERNIZ COPAL EXTERNO (Kg)=" ;P(8)
995 INPUT "IMPERMEABILIZANTE CICA (Kg)=" ;P(9)
1000 INPUT "TINTA LAVAVEL INTERNA (Galao)=" ;P(10)
1005 INPUT "TINTA LAVAVEL EXTERNA (Galao)=" ;P(11)
1010 INPUT "HIDRACOR (Kg)=" ;P(12)
1060 PRINT:PRINT:PRINT " ** VIDROS **"
1065 PRINT:INPUT "MASSA (Kg)=" ;V(1)
1070 INPUT "VIDRO LISO SIMPLES - 5mm" ;V(2)
1075 INPUT "VIDRO LISO SIMPLES - 4mm" ;V(3)
1080 INPUT "VIDRO MARTELADO - 4mm" ;V(4)
1085 INPUT "VIDRO TRANSPARENTE - 3mm" ;V(5)
1150 PRINT:PRINT:PRINT " ** PEDRAS ** "
1155 PRINT:INPUT "MEIO FIO (m)=" ;B(1)
1160 INPUT "PARALELEPIPEDO (m2)=" ;B(2)
1165 INPUT "PEDRA RACHAO (m3)=" ;B(3)
1170 INPUT "PEDRA BRITADA 2 =" ;B(4)
1175 INPUT "PEDRA BRITADA 1 =" ;B(5)
1180 INPUT "CASCALHINHO=" ;B(6)
1185 INPUT "PEDRA GRANITICA P/ REVEST. (m2)=" ;B(7)
1190 INPUT "GRANITO P/ PISO (m2)=" ;B(8)
1195 INPUT "GRANITO P/ SOLEIRAS (m)=" ;B(9)
1200 INPUT "DEGRAUS DE GRAN.NATUR. (m)=" ;B(10)
1205 INPUT "MARMORE P/ SOLEIRAS - 15 cm (m)=" ;B(11)
1210 INPUT "DEGRAU DE MARMORE (m)=" ;B(12)
1215 INPUT "MARMORE P/ PISO (m2)=" ;B(13)
1250 PRINT:PRINT:PRINT " ** DIVERSOS ** "
1255 PRINT:INPUT "AREIA (m3)=" ;D(1)
1260 INPUT "MACAME (m3)=" ;D(2)
1265 INPUT "CIMENTO BRANCO (Kg)=" ;D(3)
1270 INPUT "AZULEJO BRANCO (m2)=" ;D(4)
1275 INPUT "AZULEJO DECORADO (m2)=" ;D(5)
1280 INPUT "RODAPE CERAMICO (m)=" ;D(6)
1285 INPUT "LADRILHO HIDRAULICO - MOSAICO (m2)=" ;D(7)
1290 INPUT "PISO DE FIBRA SINTETICA (m2)=" ;D(8)
1295 INPUT "COLA (Kg)=" ;D(9)
1300 INPUT "TACOS (m2)=" ;D(10)
1305 INPUT "AGUA (m3)=" ;D(11)
1310 INPUT "COMBOGOS CERAMICOS (50*50*7)=" ;D(12)
1315 INPUT "COMBOGOS CERAMICOS (29*10*7)=" ;D(13)
1320 INPUT "CAIXA DE INSPECAO (Un)=" ;D(14)
1325 INPUT "CAIXA DE GORDURA (Un)=" ;D(15)
1330 INPUT "ESTACA PRE-MOLDADA DE PONTA RETA=" ;D(16)
1335 INPUT "ESTACA PRE-MOLDADA DE PONTA VIRADA=" ;D(17)
1340 INPUT "DINAMITE (Kg)=" ;D(18)
1345 INPUT "ESTOPIN DUPLO (m)=" ;D(19)
1350 INPUT "ESPOLETA (Un)=" ;D(20)
1355 INPUT "MAQUINARIO P/ CORTE(h)=" ;D(21)
1360 INPUT "CAL VIRGEM (Kg)=" ;D(22)
1365 INPUT "PREGO DE ALUMINIO (Kg)=" ;D(23)
1370 INPUT "TELHAS DE ALUMINIO (m2)=" ;D(24)
1375 INPUT "CUMIEIRAS DE ALUMINIO (m)=" ;D(25)
1380 INPUT "CERAMICA (m2)=" ;D(26)
1385 INPUT "SOLEIRA DE CERAMICA - 15 cm(m)=" ;D(27)
1390 INPUT "RODAPE DE FERROBA (m)=" ;D(28)

```

```

1375 INPUT "LARGURA DE REMATE DE PERUBA (m)=";D(29)
1400 INPUT "LADRILHO DE BORRACHA (m2)=";D(30)
1405 INPUT "ASFALTO PREPARADO (Kg)=";D(31)
1410 INPUT "ESTOPA (Kg)=";D(32)
1450 PRINT:PRINT:PRINT "DIGITE O CUSTO HORARIO (EM CRU ZEIROS) DOS SERVICOS EXEC
UTADOS PELOS PROFISSIONAIS ABAIXO DES- CRITOS:"
1455 PRINT:INPUT "PEDREIRO =" ;X
1460 INPUT "SERVENTE =" ;Y
1465 INPUT "AZULEJISTA =" ;Z
1470 INPUT "ELETRICISTA =" ;K
1475 INPUT "FERREIRO =" ;R
1480 INPUT "CARPINTEIRO =" ;S
1485 INPUT "PINTOR =" ;T
1490 INPUT "VIDRACEIRO =" ;VD
1495 INPUT "ENCANADOR =" ;N
1500 PRINT:PRINT:PRINT:INPUT "DIGITE O BDI ADOTADO (EM PERCENTUAL) =" ;BD
1999 CLS
2000 REM ARGAMASSAS
2005 F=40:L=1:J=0:I=97.6
2010 MT=900*C(1)+0.8*D(1)
2015 MD=10*Y
2020 GOSUB 9990
2025 GOSUB 10000
2030 F=41:I=97.6
2035 MT=750*C(1)+D(1)+12*P(9)
2040 MD=10*Y
2045 GOSUB 9990
2050 GOSUB 10000
2055 F=42:I=97.6
2060 MT=450*C(1)+1.05*D(1)
2065 MD=10*Y
2070 GOSUB 9990
2075 GOSUB 10000
2080 F=43:I=97.6
2085 MT=241*C(1)+1.2*D(1)
2090 MD=10*Y
2095 GOSUB 9990
2100 GOSUB 10000
2105 F=44:I=97.6
2110 MT=283*C(1)+1.2*D(1)
2115 MD=10*Y
2120 GOSUB 9990
2125 GOSUB 10000
2130 F=45:I=97.6
2135 MT=350*C(1)+1.15*D(1)
2140 MD=10*Y
2400 REM DEMOLICOES
2405 F=10
2410 MD=1.3*X+11*Y
2415 GOSUB 10000
2420 F=11
2425 MD=0.5*X+12*Y
2430 GOSUB 10000
2435 F=12
2440 MD=0.25*X+0.25*Y
2445 GOSUB 10000
2450 F=13
2455 MD=X+0.5*Y
2460 GOSUB 10000
2465 F=14
2470 MD=0.6*X+0.4*Y
2475 GOSUB 10000
2480 F=15
2485 MD=0.5*X+8*Y
2490 GOSUB 10000
2495 F=16

```



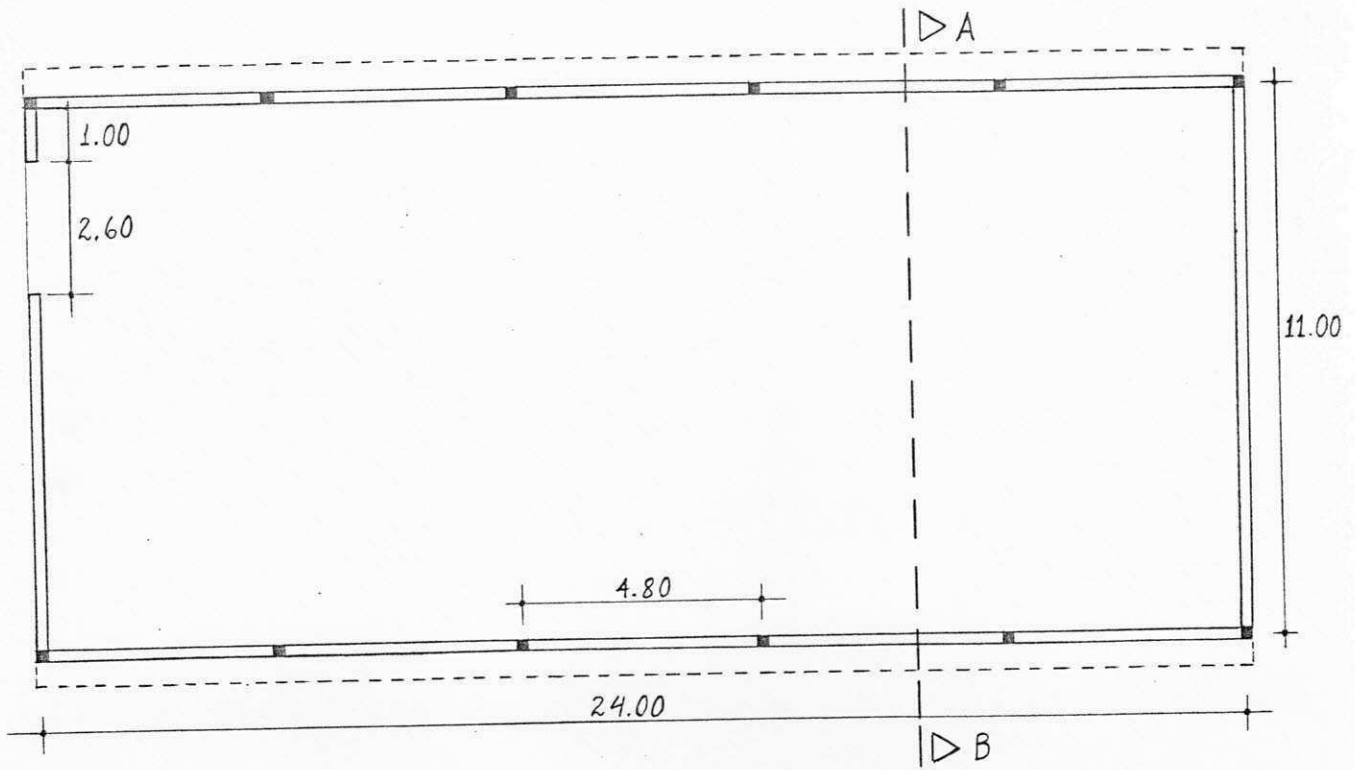
```
2500 MD=0.5*X+0.5*Y
2505 GOSUB 10000
2510 F=17
2515 MD=X+2.5*Y
2520 GOSUB 10000
2525 F=18
2530 MD=0.2*X+0.4*Y
2535 GOSUB 10000
2540 F=19
2545 MD=1.3*Y
2550 GOSUB 10000
2555 F=110
2560 MD=0.2*X+0.7*Y
2565 GOSUB 10000
2570 F=111
2575 MD=0.3*X+0.6*Y
2580 GOSUB 10000
2650 REM SERVICIOS PRELIMINARES
2655 F=20
2660 MT=0.4*M(13)+0.09*M(11)+0.012*F(14)+0.02*F(12)
2665 MD=0.13*S+0.13*Y
2670 GOSUB 10000
2675 F=21
2680 MD=0.2*Y
2685 GOSUB 10000
2690 F=22:J=10
2695 MT=0.4*D(17)+5*F(4)+0.05*F(12)
2700 MD=0.1*X+Y
2705 GOSUB 10000
2710 F=23:J=10
2715 MT=0.4*D(16)+5*F(4)+0.05*F(12)
2720 MD=0.1*X+Y
2725 GOSUB 10000
2730 F=24:J=10
2735 MT=0.5*D(16)+5*F(4)+0.05*F(12)
2740 MD=0.1*X+1.1*Y
2745 GOSUB 10000
2750 F=25:J=10
2755 MT=3.24*C(1)+0.008*D(1)+B(1)
2760 MD=0.3*X+1.06*Y
2765 GOSUB 10000
2770 F=26:J=10
2775 MT=0.5*D(17)+5*F(4)+0.05*F(12)
2780 MD=0.1*X+1.1*Y
2785 GOSUB 10000
2850 REM MOVIMENTO DE TERRA
2855 F=30
2860 MD=3.25*Y
2865 GOSUB 10000
2870 F=31
2875 MD=3.88*Y
2880 GOSUB 10000
2885 F=32
2890 MD=1.5*Y
2895 GOSUB 10000
2900 F=33
2905 MD=3.3*Y
2910 GOSUB 10000
2915 F=34
2920 MT=1.3*D(2)
2925 MD=0.3*X+3*Y
2930 GOSUB 10000
2935 F=35
2940 MT=1.3*D(2)
2945 MD=3.3*Y
2950 GOSUB 10000
```

2955 F=36:J=12  
2960 MD=2.25\*Y  
2965 GOSUB 10000  
2970 F=37  
2975 MT=0.2\*D(18)+3\*D(19)+3\*D(20)  
2980 MD=3\*X+15\*Y  
2985 GOSUB 10000  
2990 F=38  
2995 MT=0.05\*D(21)  
3000 GOSUB 10000  
3100 REM FUNDACAO  
3105 F=50:J=10  
3110 MT=588\*C(2)+32.6\*C(1)+0.25\*D(1)  
3115 MD=5\*X+10.4\*Y  
3120 GOSUB 10000  
3125 F=51  
3130 MT=1.1\*B(3)+105\*C(1)+0.35\*D(1)  
3135 MD=6\*X+9\*Y  
3140 GOSUB 10000  
3145 F=52:J=10  
3150 MT=325\*D(1)+0.6\*D(1)+0.8\*B(4)  
3155 MD=6\*X+16\*Y  
3160 GOSUB 10000  
3165 F=53:J=10  
3170 MT=1.2\*B(3)+98.25\*C(1)+0.3\*D(1)  
3175 MD=7\*X+12.6\*Y  
3180 GOSUB 10000  
3185 F=54:J=10  
3190 MT=0.89\*B(3)+43.4\*C(1)+0.24\*D(1)  
3195 MD=6.5\*X+12\*Y  
3200 GOSUB 10000  
3205 REM ESTRUTURA  
3400 F=60:J=10  
3405 MT=309\*C(1)+0.7\*D(1)+0.766\*B(5)+18\*F(3)+72\*F(1)+3.6\*F(13)+45.6\*M(25)+21.6\*M(15)+3.24\*F(14)  
3410 MD=4\*X+9.9\*R+18\*S+34.5\*Y+8\*Y  
3415 GOSUB 10000  
3420 F=61:J=10  
3425 MT=C(8)+14.48\*C(1)+0.026\*D(1)+0.031\*B(6)+0.34\*M(25)+1.56\*M(14)  
3430 MD=1.75\*X+0.72\*Y  
3435 GOSUB 10000  
3440 F=62:J=10  
3445 MT=C(7)+18.1\*C(1)+0.033\*D(1)+0.038\*D(6)+0.034\*M(25)+1.56\*M(14)  
3450 MD=1.75\*X+0.8\*Y  
3455 GOSUB 10000  
3460 F=63  
3465 MT=300\*C(1)+0.594\*D(1)+0.84\*B(5)+0.6\*M(13)+5\*M(25)+60\*F(1)+1.2\*F(13)+2\*F(14)  
3470 MD=5.5\*R+2.2\*S+6\*X+16\*Y  
3475 GOSUB 10000  
3480 F=64:J=10  
3485 MT=300\*C(1)+0.8\*B(5)+0.6\*D(1)+3.34\*M(12)+0.4\*F(14)+1.2\*F(13)+63\*F(1)  
3490 MD=16\*Y+6\*X+2.4\*S+6\*R  
3495 GOSUB 10000  
3795 REM ALVENARIA DE ELEVACAO  
3800 F=70  
3805 MT=29\*C(3)+4.4\*C(2)+0.012\*U(6)  
3810 MD=X+Y  
3815 GOSUB 10000  
3820 F=71  
3825 MT=2.4\*C(1)+0.026\*D(1)+58\*C(3)+4.4\*C(2)  
3830 MD=1.5\*X+1.74\*Y  
3835 GOSUB 10000  
3840 F=72  
3845 MT=3.59\*P(1)+0.023\*D(1)+3.91\*C(1)+77\*C(2)  
3850 MD=1.6\*X+1.83\*Y

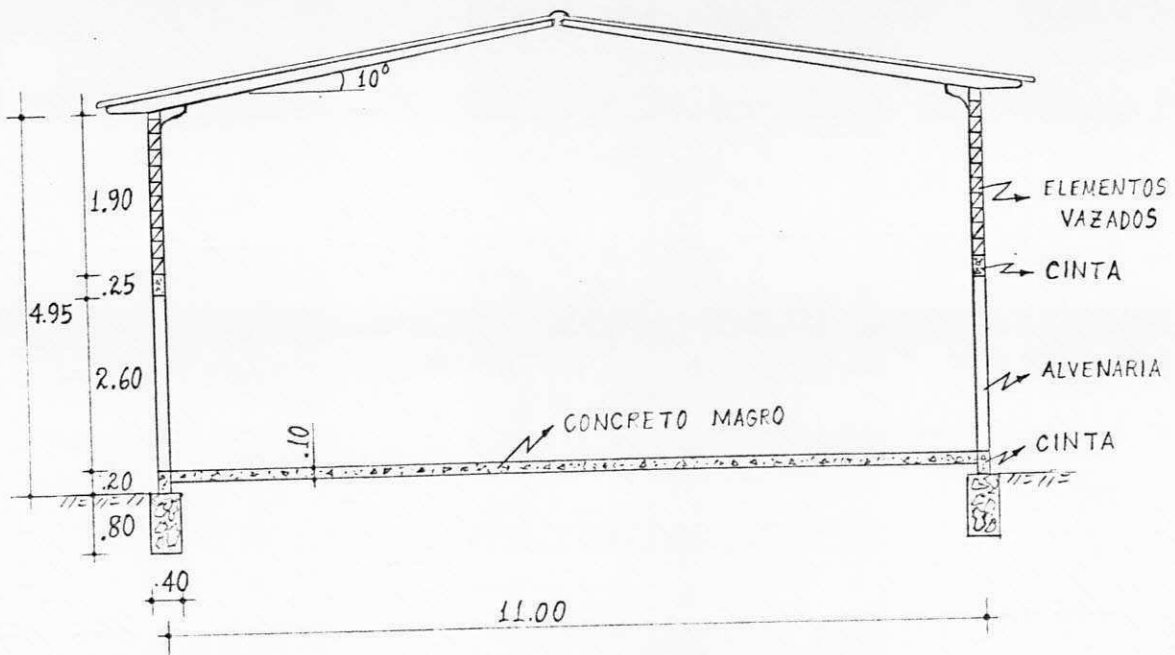


3865 GDSUB 10000  
3860 F=73:J=10  
3865 MT=152\*C(2)+7.28\*C(1)+0.072\*D(1)  
3870 ND=2.1\*X+2.8\*Y  
3875 GDSUB 10000  
3880 F=74  
3885 MT=0.295\*U(6)+704\*C(2)  
3890 ND=7\*X+8.2\*Y  
3895 GDSUB 10000  
3900 F=75  
3905 MT=29.5\*C(1)+53.36\*D(22)+0.342\*D(1)+704\*C(2)  
3910 ND=7\*X+12.42\*Y  
3915 GDSUB 10000  
3920 F=76  
3925 MT=42\*C(3)+6.5\*C(2)+2.3\*C(1)+4.16\*D(22)+0.0267\*D(1)  
3930 ND=1.5\*X+2.326\*Y  
3935 GDSUB 10000  
3940 F=77:J=10  
3945 MT=76\*C(2)+3.64\*C(1)+0.036\*D(1)  
3950 ND=2.1\*X+2.8\*Y  
3955 GDSUB 10000  
3960 F=78  
3965 MT=5.3\*C(1)+9.581\*D(22)+0.0615\*D(1)+148\*C(2)  
3970 ND=2.5\*X+3.66\*Y  
3975 GDSUB 10000  
3980 F=79:J=10  
3985 MT=36\*C(2)+5.4\*C(1)+0.04\*D(1)  
3990 ND=X+1.2\*Y  
3995 GDSUB 10000  
4000 F=710  
4005 MT=1.2\*B(3)+116\*C(1)+0.38\*D(1)  
4010 ND=7\*X+12\*Y  
4015 GDSUB 10000  
4015 F=711:J=10  
4020 MT=56\*C(3)+3.26\*C(1)+0.025\*D(1)  
4025 ND=1.5\*X+1.74\*Y  
4030 GDSUB 10000  
4035 F=712:J=10  
4040 MT=63\*C(3)+7.86\*C(1)+0.05\*D(1)  
4045 ND=1.3\*X+1.6\*Y  
4050 GDSUB 10000  
4055 F=713  
4060 MT=1.2\*B(3)+32\*C(1)+0.12\*D(1)  
4065 ND=7\*X+5\*Y  
4070 GDSUB 10000  
4075 F=714  
4080 MT=4\*D(12)+0.48\*C(1)+0.007\*D(1)+0.8\*D(22)  
4085 ND=1.4\*X+0.8\*Y  
4090 GDSUB 10000  
4095 F=715:J=10  
4100 MT=132\*C(2)+29.5\*C(1)+0.155\*D(1)+0.048\*B(6)+0.6\*F(1)  
4105 ND=4.9\*X+5.7\*Y  
4110 GDSUB 10000  
4115 F=716  
4120 MT=196\*C(2)+0.036\*B(5)+26.7\*C(1)+20.9\*D(22)+0.23\*D(1)+2.4\*F(2)+0.1\*P(9)+0.2\*F(1)  
4125 ND=8.13\*X+0.24\*R+13.94\*Y+0.8\*T  
4130 GDSUB 10000  
4135 F=717  
4140 MT=5.3\*C(1)+7.74\*D(22)+0.074\*D(1)+148\*C(2)  
4145 ND=2.5\*X+2.32\*Y  
4150 GDSUB 10000  
4155 F=718:J=12  
4160 MT=31.5\*D(13)+1.43\*C(1)+0.011\*D(1)+1.24\*D(22)  
4165 ND=2\*X+0.92\*Y  
4170 GDSUB 10000

GALPÃO INDUSTRIAL



PLANTA BAIXA  
ESC: 1:150



CORTE AB  
ESC: 1:100

## ORÇAMENTO DETALHADO P/CONSTRUÇÃO DE UM GALPÃO INDUSTRIAL

**E**

PROPRIETÁRIO: Henrique de Mattos Brito e Hugo de Mattos Brito

ENDEREÇO: rua Solon de Lucena, 64 - Centro/Campina Grande-PB

| DISCRIMINAÇÃO  | UND.              | QUANTIDADE | PREÇOS    |            |
|--|-------------------|------------|-----------|------------|
|  |                   |            | UNITÁRIO  | TOTAL      |
| <b>1 - DEMOLIÇÕES</b>  |                   |            |           |            |
| 1.1 - Demolição de cobertura (telha canal)                                     | m <sup>2</sup>    | 26,56      | 4.322     | 114.792    |
| 1.2 - Demolição de alvenaria de 1/2 vez (Tijolo comum)                         | m <sup>3</sup>    | 5,95       | 50.955    | 303.182    |
| <b>2 - SERVIÇOS PRELIMINARES</b>   |                   |            |           |            |
| 2.1 - Limpeza de terreno   | m <sup>2</sup>    | 264        | 796       | 210.144    |
| 2.2 - Locação da obra  | m <sup>2</sup>    | 264        | 4.023     | 1.062.072  |
| <b>3 - MOVIMENTO DE TERRA</b>  |                   |            |           |            |
| 3.1 - Escavação das valas  | m <sup>3</sup>    | 24,42      | 12.927    | 315.677    |
| 3.2 - Aterro do caixão   | m <sup>3</sup>    | 26,40      | 65.868    | 1.738.915  |
| <b>4 - FUNDAÇÃO</b>  |                   |            |           |            |
| 4.1 - Alvenaria de pedra   | m <sup>3</sup>    | 20,10      | 206.338   | 4.147.394  |
| 4.2 - Concreto ciclôfico (30% de pedra rachão)                                 | m <sup>3</sup>    | 4,32       | 396.710   | 1.713.787  |
| <b>5 - ESTRUTURA</b>   |                   |            |           |            |
| 5.1 - Porticos pré-moldados tipo "PL" (vão 11m, pé direito = 5m)               | Conj <sup>3</sup> | 6          | 2.677.000 | 16.062.000 |
| 5.2 - Cintas   | m                 | 3,58       | 637.734   | 2.283.088  |
| <b>6 - ALVENARIA DE ELEVAÇÃO</b>   |                   |            |           |            |
| 6.1 - Alvenaria aparente de 1/2 vez em TF6                                     | m <sup>2</sup>    | 178,80     | 18.382    | 3.286.702  |
| 6.2 - Combogós industriais   | m                 | 133,00     | 56.299    | 7.487.767  |
| <b>7 - COBERTURA</b>   |                   |            |           |            |
| 7.1 - Cobertura com telhas onduladas de fibro-cimento, inclusive madeiramento. | m <sup>2</sup>    | 288        | 83.364    | 24.008.832 |
| 7.2 - Cumieiras normais de cimento amianto                                     | m                 | 24         | 28.536    | 684.864    |
| SUB - TOTAL  |                   |            |           |            |
| EVENTUAIS E ADMINISTRAÇÃO  |                   |            |           |            |
| T O T A L  |                   |            |           |            |

Continua

Continuação

| DISCRIMINAÇÃO                          | UND.           | QUANTIDADE | PREÇOS   |            |
|--|----------------|------------|----------|------------|
|  |                |            | UNITÁRIO | TOTAL      |
| 8 - <u>PAVIMENTAÇÃO</u>                |                |            |          |            |
| 8.1 - Lastro de concreto simples       | m <sup>2</sup> | 26,4       | 297.583  | 7.856.191  |
| 8.2 - Cimentado (2cm de espessura)     | m              | 264        | 16.878   | 4.455.792  |
| 9 - <u>ESQUADRIAS</u>                  |                |            |          |            |
| 9.1 - Porta de ferro tipo enrolar      | m <sup>2</sup> | 5,20       | 163.324  | 849.285    |
| 10.- <u>INSTALAÇÃO ELÉTRICA</u>        |                |            |          |            |
| 10.1 - Luminárias fluorescente (2x40w) | Pt             | 10         | 154.618  | 1.546.180  |
| 10.2 - Tomadas                         | Pt             | 12         | 56.024   | 672.288    |
| 11 - <u>PINTURA</u>                    |                |            |          |            |
| 11.1 - Pintura à óleo em 3 demãos      | m <sup>2</sup> | 20,80      | 14.898   | 309.878    |
| SUB - TOTAL                            |                |            |          | 79.108.830 |
| EVENTUAIS E ADMINISTRAÇÃO              |                | 10%        |          | 7.910.883  |
| T O T A L                              |                |            |          | 87.019.713 |



CEAG/PB -- CENTRO DE APOIO À PEQUENA E MÉDIA EMPRESA DA PARAÍBA

L A U D O D E A V A L I A Ç Ã O

1 - LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL

Especificação Prédio Comercial  
 Rua Solon de Lucena Nº 64  
 Bairro Centro Município Campina Grande  
 Lotes ..... Quadra .....  
 Proprietário Henrique de Mattos Brito e Hugo de Mattos Brito

2 - CARACTERÍSTICAS DO TERRENO

| TOPOGRAFIA   |                                     | ZONA        |                                     | CONFIGURAÇÃO |                                     |
|--------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| . Em Nível   | <input checked="" type="checkbox"/> | Residencial | <input checked="" type="checkbox"/> | Retangular   | <input type="checkbox"/>            |
| . Em Declive | <input type="checkbox"/>            | Comercial   | <input type="checkbox"/>            | Trapezoidal  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| . Em Aclive  | <input type="checkbox"/>            | Industrial  | <input type="checkbox"/>            | Quadrado     | <input type="checkbox"/>            |
|              |                                     | Mista       | <input type="checkbox"/>            | Irregular    | <input type="checkbox"/>            |

DIMENSÕES - POSICIONAMENTO NA ÁREA

|                  |                            |         |   |
|------------------|----------------------------|---------|---|
| Frente           | : 11,00 (m)                | Limite: | Com a própria rua                       |
| Lateral Direita  | : 44,00 (m)                | Limite: | Com o prédio nº 72 da mesma rua         |
| Lateral Esquerda | : 42,65 (m)                | Limite: | Com o prédio nº 52 da mesma rua         |
| Fundos           | : 11,00 (m)                | Limite: | Com terreno de propriedade de terceiros |
| Área             | : 476,58 (m <sup>2</sup> ) |         |   |

3 - INFRA - ESTRUTURA URBANA

| ab. d'água                                    | pavimentação                                | rede elétrica                               | esgoto  | telefone                                | iluminação p.                           |
|---|---|---|---|---|---|
| Rede Púl. <input checked="" type="checkbox"/> | Asfalto <input checked="" type="checkbox"/> | Pública <input checked="" type="checkbox"/> | Rede Púl. <input checked="" type="checkbox"/> | Sim <input checked="" type="checkbox"/> | Sim <input checked="" type="checkbox"/> |
| Poço <input type="checkbox"/>                 | Paralelep. <input type="checkbox"/>         | Particular <input type="checkbox"/>         | Fossa <input type="checkbox"/>                | Não há <input type="checkbox"/>         | Não há <input type="checkbox"/>         |
|   | Não há <input type="checkbox"/>             | Não há <input type="checkbox"/>             | Não há <input type="checkbox"/>               |   |   |

4 - AVALIAÇÃO DO TERRENO

| Preço Unitário Médio  | FONTES DE INFORMAÇÕES |
|-----------------------|-----------------------|
| R\$ 83,931            |                       |
| Valor do (s) Lote (s) | Proprietário          |
| R\$ 40.000.000        |                       |

5 - EDIFICAÇÕES

| DISCRIMINAÇÃO | TÉRREO | 1º ANDAR | DEFEITOS ENCONTRADOS |
|---------------|--------|----------|----------------------|
| Pilotis       |        |          |                      |
| Varanda       |        |          |                      |
| Terraço       | 1      |          |                      |
| Sala          | 3      |          |                      |
| Quarto        | 2      |          |                      |
| Banheiro      | 1      |          |                      |
| Suite         | 1      |          |                      |
| Copa          | -      |          |                      |
| Cozinha       | 1      |          |                      |
| Dispensa      | -      |          |                      |
| A. Serviço    | 1      |          |                      |
| Q. Empregada  | -      |          |                      |
| Garagem       | 1      |          |                      |

Continua



Continuação

| 6 - INFORMAÇÕES SOBRE A CONSTRUÇÃO  |                                     |         |                                     |           |                                     |             |                                     |                             |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Utilização                          |                                     | Padrão  |                                     | Situação  |                                     | Conservação |                                     | Característica Construtivas |                                     |
| Residência                          | <input type="checkbox"/>            | Luxo    | <input type="checkbox"/>            | Isolada   | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom         | <input checked="" type="checkbox"/> | Excelente                   | <input type="checkbox"/>            |
| Escritório                          | <input type="checkbox"/>            | Alto    | <input type="checkbox"/>            | Conjugada | <input type="checkbox"/>            | Regular     | <input type="checkbox"/>            | Boas                        | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Armazém                             | <input type="checkbox"/>            | Normal  | <input checked="" type="checkbox"/> | Esquina   | <input type="checkbox"/>            | Mau         | <input type="checkbox"/>            | Péssimas                    | <input type="checkbox"/>            |
| Loja Comerc.                        | <input checked="" type="checkbox"/> | Modesta | <input type="checkbox"/>            |           |                                     |             |                                     | Regular                     | <input type="checkbox"/>            |
| Indústria                           | <input type="checkbox"/>            | Infer.  | <input type="checkbox"/>            |           |                                     |             |                                     |                             |                                     |
|                                     |                                     |         |                                     |           | Idade Física ..... anos             |             |                                     |                             |                                     |
| ÁREAS CONSTRUIDAS (m <sup>2</sup> ) |                                     |         |                                     |           | R E C U O S (m)                     |             |                                     |                             |                                     |
| Principal ..... 145,50              |                                     |         |                                     |           | Frente ..... 5,00                   |             |                                     |                             |                                     |
| Secundária .....                    |                                     |         |                                     |           | Lat. Dir. .... 1,30                 |             |                                     |                             |                                     |
|                                     |                                     |         |                                     |           | Lat. Esq. .... -                    |             |                                     |                             |                                     |
|                                     |                                     |         |                                     |           | Fundos ..... 24                     |             |                                     |                             |                                     |

| 7 - INFORMAÇÕES SOBRE A UNIDADE |                                     |             |                                     |              |                                     |               |                                     |               |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------|-------------------------------------|
| Estrutura                       |                                     | Elevação    |                                     | Fôrro        |                                     | Cobertura     |                                     | Pintura       |                                     |
| Concreto                        | <input type="checkbox"/>            | Tijolos IV  | <input type="checkbox"/>            | Conc. Armado | <input checked="" type="checkbox"/> | T. Canal      | <input type="checkbox"/>            | À Óleo        | <input type="checkbox"/>            |
| Alvenaria                       | <input checked="" type="checkbox"/> | Tijolos 1/2 | <input checked="" type="checkbox"/> | Pré-Moldado  | <input type="checkbox"/>            | T. Franc.     | <input type="checkbox"/>            | Lavável       | <input type="checkbox"/>            |
| Pórticos                        | <input type="checkbox"/>            | Ele. Vazado | <input type="checkbox"/>            | Madeira      | <input checked="" type="checkbox"/> | Fibro Ciment. | <input type="checkbox"/>            | À Cal         | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                 |                                     |             |                                     | Gesso        | <input type="checkbox"/>            |               |                                     | Não há        | <input type="checkbox"/>            |
| Esquadrias                      |                                     | P I S O     |                                     |              |                                     | Revestimento  |                                     |               |                                     |
| Alumínio                        | <input type="checkbox"/>            | Cerâmica    | <input type="checkbox"/>            | Mosaico      | <input checked="" type="checkbox"/> | Massa Única   | <input checked="" type="checkbox"/> | Argamassa     | <input type="checkbox"/>            |
| Ferro                           | <input checked="" type="checkbox"/> | Taco        | <input type="checkbox"/>            | Cimentado    | <input type="checkbox"/>            | Chapisco      | <input type="checkbox"/>            | Tij. Aparent. | <input type="checkbox"/>            |
| Madeira                         | <input checked="" type="checkbox"/> | Granito     | <input type="checkbox"/>            | Carpete      | <input type="checkbox"/>            | Cerâmica      | <input type="checkbox"/>            |               | <input type="checkbox"/>            |
| Vidro                           | <input type="checkbox"/>            | Pedra       | <input type="checkbox"/>            |              | <input type="checkbox"/>            | Azuleijo      | <input type="checkbox"/>            |               | <input type="checkbox"/>            |
|                                 |                                     | Ladrilho    | <input type="checkbox"/>            |              | <input type="checkbox"/>            | Madeira       | <input type="checkbox"/>            |               | <input type="checkbox"/>            |

| 8 - AVALIAÇÃO DA CONSTRUÇÃO        |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| Valor Unitário da Construção ..... | 618.556 $\frac{Cr\$}{m^2}$ |
| Critérios Adotados: .....          | Visita in loco             |

| 9 - CONCLUSÃO                      |             |
|------------------------------------|-------------|
| Valor do Terreno : Cr\$ .....      | 40.000.000  |
| Valor da Construção : Cr\$ .....   | 90.000.000  |
| Valor Total do Imóvel : Cr\$ ..... | 130.000.000 |

| 10 - TÍTULO DE PROPRIEDADE        |  |
|-----------------------------------|--|
| Cartório: .....                   | Cartorio do 1º Ofício da Comarca de Campina Grande |
| Livro : .....                     | 2/C-5 Fls 15 Nº R-1-25.748 Data 21/5/85            |
| C. Grande, 10 de outubro de 1985. |  |
| LOCAL E DATA                      | AVALIADOR  |

## LAUDO DE AVALIAÇÃO

Especificação: Imóvel Rural

Proprietário: Manoel Antonio Nogueira

Localização: Lagoa Seca

Área: 44.100m<sup>2</sup>

Limites: Ao norte e nascente, com Antonio Tavares de Melo Cavalcanti

Ao sul e poente, com o comprador adquirida conforme transcrição 39.562 de 5.9.56

## BENFEITORIAS

- 01 - Uma casa residencial, padrão médio em perfeito estado de conservação, construída em alvenaria de 1/2 vez e coberta com telha canal, contendo 6 quartos, 2 banheiros internos, copa, cozinha, sala de jantar, sala de estar, dependência completa, área de serviço, garagem para 2 carros e alpendre em redor de toda a casa; perfazendo um total de 400m<sup>2</sup> de área construída.
- 02 - Um piscina, com boas características construtivas e bom estado de conservação com dimensões de 11,5 X 5,5 m.
- 03 - Um galpão simples, sem divisórias internas ou externas, construído com pilares de alvenaria, coberto com telhas canal e com piso de tijolo comum rejuntado; com dimensões de 20 X 100 m, ou seja, 2.000m<sup>2</sup> de área coberta. O galpão apresenta características ideais para armazenagem e secagem de tijolos cerâmicos (finalidade para o qual foi construído).
- 04 - Três fornos de alvenaria que possuem juntos, uma capacidade para queimagem de 85.000 tijolos por semana.
- 05 - Cinco casas de colonos, construídas de tijolos e telhas, com área média de 90m<sup>2</sup>.
- 06 - Uma casa do administrador, construída de tijolos e telhas, com uma área de 120m<sup>2</sup>.
- 07 - Uma garagem ampla, que pode servir de abrigo para dois veículos grandes.
- 08 - Um escritório e um almoxarifado, construído com alvenaria de 1/2 vez e coberto com telha canal, que medem juntos uma área de aproximadamente 90m<sup>2</sup>.

Continua



Continuação

09 - Cerca de 100 pés de fruteiras.

10 - Aproximadamente 1.200m de cerca verde com 5 arames farpados.

CRITÉRIOS AVALIATIVOS

Visita IN LOCO, análise comparativa com imóveis da região e informações obtidas com o proprietário.

VALOR TOTAL DO IMÓVEL: Cr\$ 1.000.000.000 (Hum bilhão de cruzeiros).



## 5.0 - BIBLIOGRAFIA

- 1 - INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA-IBAPE. Engenharia de Avaliações; Editora PINI , Recife-PE, 1974.
- 2 - REVISTA ESTRUTURAL. Exemplares de Janeiro/84 à Setembro/85.
- 3 - STABILE, MIGUEL. Composição de Custos.
- 4 - DEPARTAMENTO DE EDIFÍCIOS E OBRAS PÚBLICAS. Manual Técnico do DOP. Editora São Paulo, São Paulo-Sp, 1974.
- 5 - HESS, G.; MARQUES, J.L.M.; PAES, L.C.M.R.; PUCCINI, A.L. Engenharia Econômica, Editora FORUM, Rio de Janeiro , 1973.
- 6 - ROCHA, A.M.. Concreto Armado, Vol. 1, 2 e 3, Editora Estrutura, Rio de Janeiro-Rj, 1984.
- 7 - ENGEDATA. Prontuário do Concreto, Recife-PE, 1984.
- 8 - CREDER, H. Instalações Elétricas, Editora Ao Livro Técnico S.A., Rio de Janeiro-Rj., 1971.
- 9 - CREDER, H. Instalações Hidráulicas e Sanitárias, Editora Ao Livro Técnico S.A. Rio de Janeiro-Rj. 1972.
- 10 - TCPO - TABELA DE COMPOSIÇÃO DE PREÇOS PARA ORÇAMENTOS , Editora PINI, Recife-PE., 1975.
- 11 - NB-1. Associação Brasileira de Normas Técnicas.