

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

ESTÁGIO CLÍNICO

LOCAL : METAL VIME BRASIL  
ENDERÊÇO : RUA NILO PEÇANHA 312A  
INÍCIO : 18 de Janeiro de 1982  
TERMINO : 07 de Julho de 1982  
ENGENHEIRO RESPONSÁVEL : ANTONIO ROCHA BEZERRA

ESTAGIÁRIO : INÁCIO LOIOLA DE BRITO FILHO



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

1.0 - INTRODUÇÃO  
=====

O presente trabalho tem como meta principal estimular a capacidade do referido estagiário, colocando-o de forma mais direta na área de PROJETO.

Este PROJETO - ESQUADREJADEIRA MULTIFUNCIONAL SEMIAUTOMÁTICA - Teve como precursor e idealizador o professor da Universidade Federal da Paraíba - Campus II - Engenheiro Mecânico Antonio Rocha Bezerra, o qual não mediu esforços para desenvolvê-lo em tão pouco espaço de tempo, já que iria beneficiar o estagiário.

Para a sua conclusão se faz necessário que o PROJETO contenha as seguintes etapas:

- Necessidade e ante-projeto
- Desenvolvimento do Projeto
- Construção do Protótipo
- Otimização
- Automatização
- Defesa do Projeto
- A lista do material para a confecção de todo o projeto está anexada a este relatório em um formulário do CNPq.

Tiveram participação direta as seguintes pessoas:

Engenheiro Responsável : Profº Antonio Rocha Bezerra

Estagiário : **INÁCIO LOIOLA DE BRITO FILHO**

Outros participantes:

Clovis Alves de Lima (Aluno da UFPb)

Rosemério (Operário da Indústria).

## 2.0 - NECESSIDADE E ANTE-PROJETO:

Projetar um equipamento, cuja finalidade seja de resumir o número de operações registradas nas oficinas madeireiras.

Para tal se faz necessário tomar como base para o desenvolvimento do projeto dois pontos básicos:

1º) As máquinas a substituir.

2º) A viabilidade, financeira e prática do material a ser empregado para a construção do protótipo.

As máquinas serão as que necessariamente seguem um fluxo de beneficiamento, ou seja:

Serrar como primeira operação, desempenar na segunda operação e como terceira e última operação desengrossar. Neste caso serão tomados os seguintes equipamentos:

- Serra de fita
- Plaina desengrossadeira
- Plaina desempenadeira

Por se tratar de fácil mão-de-obra e ter baixo custo, a MADEIRA será o material usado para a construção do protótipo.

### 3.0 - APRESENTAÇÃO:

PROJETO - ESQUADREJADEIRA MULTIFUNCIONAL SEMIAUTOMÁTICA.

Equipamento multifuncional semiautomático, cuja finalidade, além de substituir a três equipamentos (serra de fita, plaina desempenadeira e plaina (desengrossadeira) destinado a desdobrar, esquadrear e aparelhar, é possuidor de uma quarta operação que fica a cargo da TUPIA.

Situada sobre o PÓRTICO, a tupia proporciona à operação maiores opções com relação a rasgos, furos, cortes sinuosos, etc., fazendo o papel de uma freza copiadora com controle mecânico.

Apresenta como vantagens:

- Ser multifuncional
- Grande precisão de corte
- Maior aproveitamento de material
- Maior acabamento
- Racionalização a mão de obra
- De fácil manutenção
- Baixo índice de poluição
- Baixo custo.

#### 4.0 - DESENVOLVIMENTO DO PROJETO:

##### 4.1 - PORTE-FIXO

O Porte-Fixo é o nome dado a essa primeira etapa do projeto que é responsável pela sustentação de toda a estrutura que o compõe.

Para confeccioná-lo tomou-se como referência algumas operações básicas, as quais dão sequência as próximas etapas do projeto.

Na fase de distribuição de peças e acessórios verificou-se como melhor ponto de atuação da serra o meio do PORTE-FIXO, proporcionando um maior aproveitamento de corte em toda a extensão da mesa (etapa seguinte do projeto). A partir daí foram tomando lugares o motor, o eixo da serra, a própria serra e o acionador, este último responsável pelo conjunto : motor, eixo da serra e serra.

Com o objetivo de adquirir maior estabilidade no PORTE-FIXO, evitando, com o transcorrer das operações, que o mesmo venha a ceder, usou-se vergalhões de aço formando um cinturão em toda a estrutura.

Na parte superior foram colocados um par de trilhos (improvisados com canos galvanizados) servindo como guia para o deslizamento da mesa no sentido de maior comprimento do porte-fixo.

#### 4.2 - MESA:

- Dando sequência ao projeto, A MESA tem a finalidade de dar firmeza ao corte evitando sinuosidades na madeira, facilitar a mão de obra, etc.

Possui roldanas, as quais permitem que a mesma se desloque no sentido dos tilhos, fixados no PORTE-FIXO, proporcionado dessa forma cortes lineares com grande precisão.

O avanço lateral da madeira se dá através de paralelas guiadas por duas barras de madeira localizadas nas duas extremidades da MESA no sentido transversal, e impulsionadas (as paralelas) por meio de um fusão. O limite do deslocamento da MESA se dá exatamente quando a serra atinge o fim do curso alcançado pela própria MESA. E o limite de avanço das paralelas é quando há coincidência com o caminho da serra. Para fazer com que a MESA se desloque basta aplicar um pequeno esforço no sentido longitudinal (de maior comprimento) que ela se deslocará, sendo, portanto, programado uma mecanização facilitando em muito as operações. Este tipo de mecânização seria, por exemplo, a adaptação de corrente de precisão de rolos (Tipo de Elos) com Rodas Dentadas. Sendo assim, para a locomoção da mesa, será aplicado um menor esforço já que se trata de uma manivela.

#### 4.3 - PÓRTICO :

Com a finalidade de aumentar a parte funcional do equipamento, projetou-se o PÓRTICO, o qual servirá de suporte para a TUPIA (Furadeira), e equi pamento a ser detalhado a seguir.

O ponto escolhido para a sua fixação, teve co mo referência, o melhor aproveitamento do cam po de ação da TUPIA sobre a MESA.

Em sua retaguarda há um prolongamento da estru tura, cuja finalidade, é retirar a TUPIA fora da área de trabalho deixando-a no descanso , quando da sua não utilização.

Suas dimensões permitem, perfeitamente, a fá cil manipulação dos equipamentos que o rodeiam, com perspectivas de automatização em alguns com ponentes e da colocação de acessórios mecani zados em sua estrutura a fim de automatizar e mecanizar outros equipamentos, assim como a TUPIA.



#### 4.4 - TUPIA:

A TUPIA (Furadeira) é um equipamento de operação vertical, instalada sobre o PÓRTICO.

Sua finalidade é de detalhar, furar, tracejar e até proporcionar rasgos sinuosos.

Essas operações são conseguidas devido aos movimentos executados pela TUPIA, que são: Vertical e Transversal à MESA, e pela própria MESA, no sentido Longitudinal.

Esse equipamento é uma adaptação de uma Furadeira de bancada. Nela foram adaptados suportes com roldanas, as quais permitem a sua locomoção no sentido transversal ao da MESA.

Durante a fase de automatização e de mecanização, será instalado um micro-processador e outros equipamentos mecânicos, como o sem-fim, a cremalheira, etc. Sua estrutura é leve e de fácil manutenção.

## C O N C L U S Ã O

Os resultados obtidos nos testes do referido equipamento foram bastante otimistas. Sua funcionalidade, comparando-se com as máquinas já existentes, que o equipamento substitui, é visivelmente incomparável, visto que minimiza a mão-de-obra, aumentando a produtividade.

Seu custo operacional se reduz em 50% comparando-se com o custo operacional dos equipamentos substituídos.

As tolerâncias de corte dá em função do diâmetro de serra e da conseqüente regulagem no plano da mesa através da rampa que comanda o conjunto motor serra, mancal, etc., Como exemplo, numa serra de 400 mm de diametro tem de área útil 140 mm na altura do arco de serra. Essa área útil será aumentada, já que o PORTE-FIXO, a MESA e a SERRA sofrerão modificações.



JUSTIFICATIVA:

A criação de tal equipamento vem atender uma faixa de utilização, que por sua natureza utiliza diversos equipamentos e com resultados insatisfatórios, riscos de acidentes e grande utilização de mão-de-obra.

Para se ter uma idéia, somente para dobrar uma prancha em sarrafos este equipamento substitui:

- Uma serra de fita (1 HP)
- Uma plaina desempenadeira (3 HP)
- Uma plaina desengrossadeira (7,5 HP)

Isto sem contar que o equipamento proposto terá as seguintes funções:

- Esquadrejar
- Lixar
- Abrir rasgo para mecha
- Fazer meio-esquadria (45º e outros)
- Filete ou detalhe para moldura ou almofadas
- Fazer modelo para fundição, etc.

Utilizando-se apenas de uma potência de 5 HP

3 HP, e tres de 1/3 HP, este equipamento apresenta um alto índice de segurança, e economia de tempo e de mão-de-obra, além de ter um custo muito reduzido e uma economia de energia em torno de 65 a 70%.

## METODOLOGIA

O Projeto a ser desenvolvido, é uma Esquadrejadeira Multifuncional e para tanto foi desdobrado em três etapas:

PRIMEIRA: A Construção da Esquadrejadeira, propriamente dita, a qual além da sua função inerente, servirá de suporte a etapa seguinte;

SEGUNDA: A Construção de um Cabeçote com controles Semi-Automáticos, para frezamento copiativo.

TERCEIRA: Automatização de todo o sistema usando por controle numérico, fazendo assim, uma integração de todo o conjunto e consagrando a sua Multifuncionalidade.

| NOME                            | QUALIFICAÇÃO /<br>ESPECIFICAÇÃO | FUNÇÃO NO<br>PROJETO (?) | ATIVIDADES PRINCIPAIS NO PROJETO          |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|---|
| Antonio Rocha Bezerra           | Mestrando                       | Coord. Pesquis           | Coordenação e desenvolvimento da pesquisa |
| Ricardo César Nóbrega Chaves    | Mestrando                       | Pesquisador              | Desenvolvimento da pesquisa               |
| Marcos Antonio de Farias        | 2º Ciclo                        | Técnico                  | Construção de peças                       |
| Inácio de Loiola de Brito Filho | Universitário                   | Estagiário               | Formação de mão-de-obra                   |
| Clóvis Alves de Lima            | Universitário                   | Estagiário               | Formação de mão-de-obra                   |



PESCAL

SALÁRIOS E OBRIGAÇÕES PATRONAIS

(EM R\$ 1.000,00)

| NOME                         | SALÁRIO MEN-<br>SAL (1) |        | PERÍODO<br>PARTICIP<br>(2) | CUSTO<br>ANUAL<br>(3) = (1x2) | OBRIGAÇÕES PA-<br>TRONAIIS (4) |        | PERÍODO<br>PARTICIP<br>(5) | CUSTO<br>ANUAL<br>(6) = (4x5) | CUSTO TO-<br>TAL ANUAL<br>(7) = (3+6) |
|------------------------------|-------------------------|--------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
|                              | CNPq                    | OUTROS |                            |                               | CNPq                           | OUTROS |                            |                               |                                       |
| Antonio Rocha Bezerra        | -                       | 210,   | 12                         | 2.520,                        | -                              | 80,    | 12                         | 960,                          | 3.480,                                |
| Ricardo César Móbrega Chaves | -                       | 210,   | 12                         | 2.520,                        | -                              | 80,    | 12                         | 960,                          | 3.480,                                |
| Marcos Antonio de Farias     | -                       | 24,    | 12                         | 288,                          | -                              | 9,     | 12                         | 108,                          | 396,                                  |
|                              | -                       | 444,   | -                          | 5.328,                        | -                              | 169,   | -                          | 2.028,                        | 7.356,                                |



DIARIAS

| ESPECIFICAÇÃO DO ROTEIRO   | DIARIAS      |                    |                         | FONTES RECURSOS |        | FINALIDADE BÁSICA      |
|----------------------------|--------------|--------------------|-------------------------|-----------------|--------|------------------------|
|                            | QUANTID. (1) | CUSTO UNITÁRIO (2) | CUSTO TOTAL (3)=(1)x(2) | CNPq            | OUTROS |                        |
| C. Grande-Recife-C. Grande | -            | 6,40               | 32,                     | 32,             | -      | Aquisição de materiais |
| TOTAL                      | -            | -                  | 32                      | 32              | -      |                        |

| ESPECIFICAÇÃO   | UNIDADE        | QUANTIDADE (1) | CUSTO UNITÁRIO (2) | CUSTO TOTAL (3)=(1)x(2) | N.º DE OBRAS (4) | FUNÇÃO |      |
|---|----------------|----------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------|------|
|   |                |                |                    |                         |                  | CNPS   | COTE |
| Barrote de Maracatiara de 0,12x0,07 m                             | m <sup>3</sup> | 0,60           | 70,                | 42,                     | N                | 42,    | -    |
| Barrote de Maracatiara de 0,10x0,04 m                             | m <sup>3</sup> | 0,10           | 70,                | 7,                      | N                | 7,     | -    |
| Barrote de Maracatiara de 0,04x0,03 m                             | m <sup>3</sup> | 0,10           | 70,                | 7,                      | N                | 7,     | -    |
| Prancha de Maracatiara de 1,00x0,03 m                             | m <sup>3</sup> | 0,10           | 70,                | 7,                      | N                | 7,     | -    |
| Parafusos para madeira a especificar                              | Kg             | 05             | 1,                 | 5,                      | N                | 5,     | -    |
| Pulias de alumínio a especificar                                  | Um             | 02             | 5,                 | 10,                     | N                | 10,    | -    |
| Correia trapezoidal a especificar                                 | Um             | 04             | 0,5                | 2,                      | N                | 2,     | -    |
| Mancais de rolamento a especificar                                | Um             | 02             | 8,                 | 16,                     | N                | 16,    | -    |
| Ferramentas a especificar   | Um             | -              | -                  | 100,                    | N                | 100,   | -    |
| Disco de vidia de 18 pol.   | Um             | 02             | 14,                | 28,                     | N                | 28,    | -    |
| Material elétrico (chaves, bases de fusíveis, fios a especificar. | Um             | -              | -                  | 40,                     | N                | 40,    | -    |
| Mandril Jacob de 25,4 mm  | Um             | 01             | 20,                | 20,                     | N                | 20,    | -    |
| Eixo para serra de 25,4 mm  | Um             | 01             | 20,                | 20,                     | N                | 20,    | -    |
| Tubo galvanizado de 1 pol.  | m              | 12             | 0,5                | 6,                      | N                | 6,     | -    |
| Joelho galvanizado de 1 pol.                                      | Um             | 8              | 0,25               | 2,                      | N                | 2,     | -    |
| Barra redonda de aço com 12,7 mm de diâmetro                      | Kg             | 40             | 0,15               | 6,                      | N                | 6,     | -    |
| Barra redonda de aço com 50,8 mm de diâmetro                      | kg             | 60             | 0,15               | 9,                      | N                | 9,     | -    |
| Barra redonda de aço com 32 mm de diâmetro                        | kg             | 60             | 0,15               | 9,                      | N                | 9,     | -    |
| Barra chata de aço com 50,8x25,4 mm                               | Kg             | 60             | 0,20               | 12,                     | N                | 12,    | -    |
| Barra chata de aço com 100x25,4 mm                                | kg             | 60             | 0,20               | 12,                     | N                | 12,    | -    |
| TOTAL   | -              | -              | -                  | 360,                    | -                | 360,   | -    |



| ESPECIFICAÇÃO       | CUSTO | FONTE RECURSOS |        | FINALIDADE BÁSICA  |
|---------------------|-------|----------------|--------|--|
|                     |       | CNPq           | OUTROS |  |
| Copista             | 40,0  | 40,0           | -      | Copiar plantas   |
| Construção de peças | 60,0  | 60,0           | -      | Construir peças não fabricadas nas oficinas do DEM/CCI//PRA1/UFPb. |
| TOTAL               | 100,0 | 100,0          | -      | -  |

| NOME                         | SALÁRIO (MEN-<br>SAL DO PROPO-<br>NENTE | BOLSA MENSAL PROPOSTA (1) |        | PERÍODO DE<br>PARTICIPAÇÃO<br>(2) | CUSTO ANUAL DA BOLSA<br>(3) |        |
|------------------------------|---|---------------------------|--------|-----------------------------------|-----------------------------|--------|
|                              |   | CNPq                      | OUTROS |                                   | CNPq                        | OUTROS |
| Antonio Rocha Bezerra        | 210,                                    | 50,                       | -      | 12                                | 600,                        | -      |
| Ricardo Cesar Nóbrega Chaves | 210,                                    | 50,                       | -      | 12                                | 600,                        | -      |
| Marcos Antonio de Farias     | 24,                                     | 10,                       | -      | 12                                | 120,                        | -      |
| Inácio Lóiola de Brito Filho | -                                       | 10,                       | -      | 12                                | 120,                        | -      |
| Clóvis Alves de Lima         | -                                       | 10                        | -      | 12                                | 120,                        | -      |
| TOTAL                        | -                                       | 130,                      | -      | -                                 | 1.560,                      | -      |

VIAGENS

| ESPECIFICAÇÃO DO TRECHO    | CUSTO DA PASSAGEM (R\$) | FONTE DOS RECURSOS |        | FINALIDADE BÁSICA      |
|----------------------------|-------------------------|--------------------|--------|------------------------|
|                            |                         | CNPq               | OUTROS |                        |
| C. Grande-Recife-C. Grande | 10,                     | 10,                | -      | Aquisição de materiais |
| TOTAL                      | 10,                     | 10,                | -      |                        |

CONSIDERAR O VALOR DE IDA E VOLTA.

OUTRAS DESPESAS CORRENTES  
 SERVIÇOS DE TERCEIROS E ENCARGOS  
 OUTROS SERVIÇOS E ENCARGOS

(EM CRÉDITOS)

| ESPECIFICAÇÃO     | RESPONSÁVEL                 | CUSTO | FONTE RECURSOS |        | FINALIDADE BÁSICA                    |
|-------------------|-----------------------------|-------|----------------|--------|--------------------------------------|
|                   |                             |       | CNPq           | OUTROS |                                      |
| Réprografia       | ATECEL                      | 60,   | 60,            | -      | Reprodução de documentos             |
| Encadernação      | SERTEC                      | 20,   | 20,            | -      | Encadernação de relatórios           |
| Serviços diversos | Pessoa Jurídica a contratar | 80,   | 80,            | -      | Realização de serviços não estimados |
| TOTAL             |                             | 160,  | 160,           | -      |                                      |





| ESPECIFICAÇÃO   | N<br>OU<br>I (?) | PROCE-<br>DÊNCIA | CUSTO ESTIMADO |      | FONTE RECURSOS |        | FINALIDADE BÁSICA                                |
|---|------------------|------------------|----------------|------|----------------|--------|--|
|   |                  |                  | Cr\$           | US\$ | CNPq           | OUTROS |  |
| Motor elétrico blindado de IV polos com 3 HP de potência e tensão de 220/380V em 60 HZ. | N                | Brasil           | 30,            | -    | 30,            | -      | Acionamento da serra circular.                   |
| Motor elétrico blindado de IV polos com 1 HP de potência e tensão de 220/380V em 60 HZ  | N                | Brasil           | 20,            | -    | 20,            | -      | Acionamento da mesa mo-<br>vel.                  |
| Motor elétrico blindado com redução de 1/3 HP de potência, c/c e tensão de 12V.         | N                | Brasil           | 50,            | -    | 50,            | -      | Acionamento dos comandos                         |
| Transformador de 300W de potência com 220V no primário e 12V no secundário.             | N                | Brasil           | 20,            | -    | 20,            | -      | Alimentação do sistema de comandos.              |
| Micro-processador NE 8.000 de 1k de memória e teclado.                                  | N                | Brasil           | 120,           | -    | 120,           | -      | Controle numérico do sistema frezador-copiador.  |
|   | N                | Brasil           | 60,            | -    | 60,            | -      | Aplicação da capac. do sistema frezador-copiador |
| TOTAL   |                  |                  | 300,           | -    | 300,           | -      | -  |



ITENS DE DESPÊNDIO

DESPESAS CORRENTES COM PESSOAL

|  |      |      |      |        |
|--|------|------|------|--------|
| 2.1 SALÁRIOS                           | 16,  | 16,  | -    | 32,    |
| 2.2 DIÁRIAS                            | -    | -    | -    | -      |
| 2.3 COTAÇÕES PATRONAIS                 | -    | -    | -    | 360,   |
| <u>OUTRAS DESPESAS CORRENTES</u>       | 100, | 160, | 100, | 1.660, |
| 2.1 MATERIAL DE CONSUMO                | 415, | 415, | 415, | 1.660, |
| 2.2 SERVIÇO DE TERCEIROS E ENCARGOS    | 5,   | 5,   | -    | 10,    |
| 2.2.1 REMUNERAÇÃO DE SERVIÇOS PESSOAIS | 40,  | 40,  | 40,  | 160,   |
| 2.2.2 VIAGENS                          | -    | -    | -    | -      |
| 2.2.3 OUTROS SERVIÇOS E ENCARGOS       | 576, | 636, | 555, | 2.222, |
| <u>SUB-TOTAL (1) + (2)</u>             | 4    | 636, | 555, | 2.222, |

DESPESAS DE CAPITAL

|                                       |      |   |   |      |
|---------------------------------------|------|---|---|------|
| 4.1 OBRAS E INSTALAÇÕES               | -    | - | - | 300, |
| 4.2 EQUIPAMENTO E MATERIAL PERMANENTE | 300, | - | - | 300, |
| 4.3 TRANSFERÊNCIAS DE CAPITAL         | -    | - | - | -    |
| <u>SUB-TOTAL</u>                      | 300, | - | - | 300, |

|                   |      |      |      |        |
|-------------------|------|------|------|--------|
| <u>SUB-TOTALS</u> | 676, | 636, | 555, | 2.522, |
|-------------------|------|------|------|--------|