

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CAMPUS II

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO.

Estagiário: JOSÉ EUSIRAN MARQUES DE OLIVEIRA

CAMPINA GRANDE, OUTUBRO DE 1984.



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINITER / DNOCS

Divisão de Manutenção e Recuperação

Av. Assis Chateaubriand n.º 4.085

Distrito Industrial - Caixa Postal 84

CEP 58.100 - Campina Grande-PB,

DECLARAÇÃO

DECLARO, para os fins que se tornarem necessários, que JOSÉ  
EUSIRAN MARQUES DE OLIVEIRA, estagiou nesta Divisão de Manutenção e  
Recuperação do INOCS, no setor de oficinas, no período de 02 de janei  
ro a 30 de junho do corrente ano, com frequência de 280 (Duzentos e oi  
tenta horas), tendo demonstrado elevado interesse e capacitação de a-  
prendizado, bem como teve comportamento merecedor de nossas boas refe-  
rências.

Campina Grande, 15 de outubro de 1984

SEVERINO COELHO SOBRINHO

COORDENADOR

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Aluno: JOSÉ EUSIRAN MARQUES DE OLIVEIRA

Matrícula: 7711507-3

Chefe do Departamento: FELIX DE NOLE BRASIL

Coordenador do Curso: MANOEL CORDEIRO DE BARROS

Empresa: DNOCS - DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS.

Endereço: Av. Assis Chateaubriand, s/nº - CAMPINA GRANDE - PB.

I N D I C E:

Páginas:

1.0 - Apresentação	03
2.0 - Comentário sobre a empresa	04
3.0 - Objetivos	05
4.0 - Introdução	06
5.0 - Atividades práticas	07
5.1 - Comentário Geral	07
5.1.1 - Torneamento	07/09
5.1.2 - Furação	09/10
5.1.3 - Fresamento	10/12
5.1.4 - Aplainamento	12/15
5.1.5 - Serragem de material em máquinas de serrar	15/16
5.1.6 - Esmerilhamento	17/18
5.1.7 - A usinagem e os fluidos de corte	18/20
5.1.8 - Roscas e parafusos	20/23
5.1.9 - Soldagem	23
5.1.9.1 - Soldagem a arco elétrico	24/27
5.1.9.2 - Soldagem a arco submerso	27
5.2 - Atividades práticas realizadas	28
5.2.1 - Determinação e cálculo da engrenagem da árvore (faltosa) de um torno mecânico em recuperação	28/30
5.2.2 - Levantamento da tabela para roscas	30/31
5.2.3 - Abrir rosca triangular direita externa por penetração perpendicular	31/32
6.0 - Lay-Out (setor de usinagem)	33
7.0 - Anexo com figuras ilustrativas	34
8.0 - Agradecimentos	35
9.0 - Conclusão	36
10.0 - Bibliografia	37

## 1.0 - APRESENTAÇÃO.

Este relatório contém informações referente ao Estágio Supervisionado realizado no Departamento Nacional de Obras Contra Secas - DNOCS, no período de janeiro à fevereiro de 1984.

Aqui, procurei de forma simples e objetiva transmitir, por palavras, todo o desenrolar do meu Estágio Supervisionado, desde o contato com os equipamentos e máquinas até o acompanhamento e execução de algumas tarefas.

① é importante que a descrição  
seja redigida de forma impes. ? ~

## 2.0 - COMENTÁRIO SOBRE A EMPRESA.

O DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra Secas, surgiu através das necessidades de se combater as secas, através de construção de açudes, perfuração de poços, irrigações, construção de estradas, etc.

É uma Autarquia Federal ligada ao Ministério do Interior que atua nos Estados atingidos pela seca, tais como: Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Ceará, Bahia, Alagoas, Sergipe, Maranhão e parte de Minas Gerais. ✓



### 3.0 - OBJETIVOS.

O Estágio Supervisionado tem por finalidade dar uma maior segurança ao estudante no tocante a sua formação profissional, já que na Universidade não temos muitas oportunidades em colocar em prática o que vemos nas salas de aula.

É no Estágio Supervisionado que procuramos desenvolver nossa capacidade dentro do campo profissional, que neste caso é uma empresa de recuperação e confecção de máquinas e equipamentos, através de um contato direto com engenheiros, operários de várias qualificações, máquinas e equipamentos em geral.

Neste Estágio vê-se que o importante não é tanto a carga horária necessária para a complementação do curso, mas sim a dedicação e entusiasmo com que o estagiário o realiza, pois disto depende o bom aproveitamento e conseqüentemente uma boa formação profissional.



#### 4.0 - INTRODUÇÃO.

Este relatório é um complemento do Estágio Supervisionado, no qual procura-se documentar todas as atividades postas em prática ou apenas acompanhadas neste período, principalmente as realizadas no setor de usinagem pesada, que foi o local base para a realização do Estágio, como também alguns outros setores que tivemos a oportunidade de visitar.

Foi no setor de usinagem pesada que mais me detive, onde mais observei e realizei tarefas.

Em geral, posso listar os vários setores que tive oportunidade de conhecer. Foram os seguintes:

- Usinagem pesada;
- Sala técnica;
- Administração;
- Setor de jateamento de areia;
- Pintura;
- Retífica e reparos gerais.

A atividade básica realizada durante o estágio foi a determinação e cálculo de uma engrenagem fletosa num torno mecânico a recuperar, como também o levantamento de tabela para abrir roscas.

O reconhecimento das máquinas e equipamento, a exposição do funcionamento, acompanhamento de atividades e por fim a execução de algumas tarefas foi a sequência obdecida no estágio, na aplicação da metodologia de trabalho.

## 5.0 - ATIVIDADES PRÁTICAS.

### 5.1 - COMENTÁRIO GERAL.

Listarei a seguir as principais operações realizadas ou apenas observadas, assim como farei um comentário geral sobre as mesmas.

#### 5.1.1 - Torneamento.

É uma operação na qual peças de pequenas e médias dimensões são giradas em volta de seu eixo e com auxílio de uma ferramenta é retirado cavaco das mesmas com a finalidade de se obter peças bem definidas tanto na forma como nas dimensões.

Esta operação é realizada pela máquina operatriz denominada "Torno Mecânico". É considerada a máquina básica da oficina mecânica, pois além de suas operações normais ainda executa operações que se fazem em outras máquinas, tais como a furadeira, a fresadora e a retificadora, precisando-se para isto de adaptações relativamente simples.

Os tornos mecânicos horizontais ou universais são os de uso mais comum nas oficinas mecânicas.

#### Algumas operações realizadas pelo torno:

- Torneamento cilíndrico;
- Faceamento;
- Torneamento cônico;
- Roscamento;
- Sangramento;
- Furação.

### Partes principais de um torno horizontal.

- Cabeçote fixo, motor;
- Barramento;
- Cabeçote móvel;
- Carro transversal;
- Carro longitudinal;
- Porta ferramenta;
- Caixa de câmbio ou caixa norton;
- Alavanca de velocidades;
- Bomba de lubrificação ou refrigeração.

### Montagem das peças no torno.

As peças a serem torneadas podem ser montadas das seguintes maneiras:

- 1 - Presa entre centros ou pontas;
- 2 - Presa à placa e pontas;
- 3 - Presa apenas à placa.

### Fixação da ferramenta de corte.

Devido a pressão do corte transmitida a ferramenta, para se obter um trabalho de bom acabamento e conservar bem o seu corte e não trepide é necessário que a ferramenta seja montada rigidamente no porta ferramenta para que não flexione.

Ainda, é de grande importância verificar se a ponta da ferramenta está a altura do eixo geométrico ou centro da peça, que é fundamental para se obter um bom rendimento para o corte.

Dependendo do tipo de trabalho a ser executado, pode-se montar no cabeçote fixo a placa universal de três castanhas ou placa de quatro castanhas independentes.

Nas placas universais de três castanhas, as castanhas se movem simultaneamente através de uma coroa dentada com a introdução de uma chave em qualquer um dos três pinhões. Só é utilizada para peças cilíndricas ou hexagonais e é de rápido manejo.

Nas placas de quatro castanhas independentes, as castanhas se movem separadamente, cada uma por meio de parafuso. É utilizada para a fixação de praticamente qualquer formato de peças, porém é de lento manejo.

### 5.1.2 - Furação.

É uma operação de usinagem relativa principalmente à abertura, aumento e acabamento de furos desde uma fração de polegada até algumas polegadas de diâmetro.

A máquina ferramenta destinada a executar esta operação, através de uma ferramenta em rotação, é a "Furadeira". O movimento da ferramenta, montada no eixo principal, é recebido diretamente de um motor elétrico ou por meio de um mecanismo de velocidade, seja este um sistema de polias escalonadas ou um jogo de engrenagens. O avanço da ferramenta pode ser manual ou automático. As furadeiras servem para furar, escarear, alargar, rebaixar e ros-car com machos.

#### Tipos de furadeiras:

- 1 - Furadeira elétrica portátil;
- 2 - Furadeira de coluna - de bancada;
- 3 - Furadeira de coluna - de piso;
- 4 - Furadeira radial.

#### Características das furadeiras:

- Tipo de máquina;
- Potência do motor;
- Gama de velocidades;

- Diâmetro máximo da broca;
- Deslocamento máximo do eixo porta ferramenta;
- Distância máxima entre a coluna e o eixo porta ferramenta.

A ferramenta utilizada na operação de furação é denominada de "Broca". São ferramentas de corte, de forma cilíndrica, com canais retos ou helicoidais, temperadas, terminam em ponta cônica e são afiadas com um ângulo determinado. São utilizadas para fazer furos cilíndricos nos diversos materiais.

#### Tipos de brocas.

Os tipos mais usados de brocas, que só se diferenciam na construção da haste, são as brocas helicoidais que podem ser de haste cilíndrica e haste cônica. As brocas de haste cilíndrica se utilizam presas num mandril e se fabricam geralmente com diâmetro máximo, na haste, até 1/2". Já as de haste cônica possuem diâmetros maiores que 1/2" e são montadas diretamente no eixo das máquinas, pois isto permite prender com maior firmeza estas brocas, que devem suportar grandes esforços de corte.

#### Outro tipo de broca.

Broca de centrar - é utilizada para fazer os furos de centro nas peças que vão ser torneadas, fresadas ou retificadas entre pontas.

#### 5.1.3 - Fresamento.

É uma operação na qual superfícies planas ou curvas, internas ou externas, de quase todas as formas e dimensões podem ser usinadas, utilizando-se para isto uma ferramenta que possui o movimento de rotação enquanto a peça tem movimento de avanço passando pela ferramenta.

As máquinas utilizadas nesta operação são as fresadoras. São máquinas onde a ferramenta está animada de movimento de rotação e elimina o material em excesso, em forma de cavacos reduzidos.

A ferramenta é a "Fresa", que é um sólido de revolução com vários dentes, que trabalham intermitentemente.

#### Tipos de fresas.

- Cilíndricas;
- Cônicas ou
- De forma e
- Especiais.

#### Operações fundamentais.

As fresadoras podem, de acordo com a aplicação conveniente do princípio básico, executar superfícies planas, curvas e irregulares, rasgos de chavetas, rasgos em "T", caudas de andorinhas, quadrados, furos em alargadores e machos, chavetas longas, excêntricos e engrenagens.

#### Características das fresadoras.

- Velocidade da árvore,
- Avanço da mesa,
- Peso,
- Dimensões da mesa: comprimento e largura ou pelo número do fabricante,
- Divisor,
- Potência do motor e
- Acessórios.

### Classificação das fresadoras.

- 1 - Fresadoras de coluna e consolo (uma só árvore).
  - manual, horizontal, universal, omniversal e vertical.
- 2 - Fresadoras de mesa fixa (de árvore única ou de árvores múltiplas).
  - Tipo plaina, de árvore horizontal, simplex, duplex (de dois cabeçotes ou de duas árvores), triplex (de três cabeçotes ou de três árvores).
- 3 - Fresadoras especiais.
  - de mesa rotativa, de roscas, tipo planetária, de tambor, de cames e excêntricas.

### Cabeçote divisor.

É um mecanismo adequado utilizado para a obtenção de todos os trabalhos em que a obra deve girar de um arco determinado em cortes sucessivos. Exemplos da utilização deste mecanismo é quando há necessidade de usinar-se peças cujas seções têm a forma de polígonos regulares, ou executar sulcos regularmente espaçados em alargadores e machos, ou abrir dentes em engrenagens. Este aparelho permite efetuar divisões de quatro modos:

- 1 - Divisão direta ou simples
- 2 - Divisão indireta ou comum
- 3 - Divisão diferencial
- 4 - Divisão combinada.

### 5.1.4 - Aplainamento.

Aplainamento significa primariamente executar superfícies planas horizontal, vertical ou a um ângulo determinado, mas pode operar de tal modo a usinar superfícies curvas e ranhuras. Também podem ser feitas superfícies internas de pequeno comprimento.



O aplainamento pode ser feito através de plaina limadora ou plaina de mesa.

Na plaina limadora o movimento principal pertence a ferramenta, enquanto que na plaina de mesa o movimento principal pertence a peça, isto é, a peça se move alternadamente sob a ferramenta. Em ambos os casos o movimento se faz à velocidade de corte.

Na maioria das operações de aplainamento, o corte é feito num único sentido. O curso de retorno da ferramenta é um tempo perdido. Assim este processo é mais lento que o fresamento e brochamento, os quais cortam continuamente. Mas, o aplainamento é mais econômico que o fresamento e brochamento, pois utiliza ferramentas de uma só aresta cortante que são baratas, mais fáceis de afiar e com montagem mais rápida do que as ferramentas multi-cortantes do fresamento e brochamento. Então podemos confirmar que, em regra geral, o aplainamento é mais econômico para usinagem de uma ou algumas peças de uma espécie.

#### Plaina limadora.

É uma das máquinas que permite a obtenção de superfícies planas, quando a sua ferramenta cortante ataca o metal de uma peça.

A ferramenta de corte da plaina limadora é dotada de um movimento retilíneo alternativo.

Ao mesmo tempo, a peça, fixada numa mesa móvel apropriada, tem um deslocamento lateral compassado.

Dessa forma, em passes paralelos e sucessivos, a ferramenta corta a superfície da peça, da qual arranca cavacos.

Pode-se dizer que, na plaina limadora, a ferramenta tem o movimento principal, enquanto a peça tem o movimento de alimentação.

### Partes principais da plaina limadora.

- 1 - Corpo, que é a estrutura reforçada de ferro fundido, contendo o mecanismo de movimento.
- 2 - Base de ferro fundido, que suporta o corpo.
- 3 - Cabeçote de ferro fundido, também chamado aríete ou torpedo, que é móvel e suporta a ferramenta.
- 4 - Mesa, de ferro fundido, suporte da peça.
- 5 - Motor elétrico, órgão produtor do movimento.

### Trabalhos que podem ser executados pela plaina limadora.

O principal trabalho da plaina limadora é de usar superfícies planas.

Com dispositivos especiais e peças acessórias pode, entretanto, a plaina limadora executar:

- 1 - Superfícies cilíndricas;
- 2 - Superfícies cônicas;
- 3 - Rodas dentadas cônicas;
- 4 - Perfis especiais.

### Características principais de uma plaina limadora.

- 1 - Curso máximo e mínimo do porta-ferramenta.
- 2 - Deslocamento máximos da mesa:
  - a) Transversal;
  - b) Vertical.
- 3 - Distância máxima e mínima da mesa ao guia do cabeçote.
- 4 - Deslocamento vertical máximo do porta-ferramenta.
- 5 - Avanços verticais automáticos do porta-ferramenta.
- 6 - Avanços transversais automáticos da mesa.

- 7 - Golpes do cabeçote, por minuto.
- 8 - Dimensões da mesa.
- 9 - Potência do motor, em HP.
- 10- Peso total da plaina.

O curso máximo da plaina limadora é de 600 mm.e, excepcionalmente, atinge 1.000 mm.

#### Material da ferramenta de corte.

Para cortar bem e resistir, durante muito tempo, ao calor resultante do atrito, a parte útil da ferramenta deve ser de aço rápido, ou de um carboneto metálico extremamente duro.

#### 5.1.5 - Serragem de material em máquinas de serrar

É uma operação usada exclusivamente para fracionamento de materiais em pedaços a serem trabalhados depois manualmente ou em outras máquinas.

#### Máquina de serrar horizontal alternativa.

O mecanismo principal desta máquina, que é o de acionamento da lâmina de serra, obedece, em qualquer tipo ao princípio de transformação do movimento circular contínuo do motor elétrico, por meio do sistema de biela-manivela e corrediça, em movimento retilíneo alternativo.

A rotação do motor é transmitida, através de correias e polias, pinhão e engrenagem, ao volante da biela. A articulação biela-manivela faz com que o arco da serra deslize na corrediça, em movimento retilíneo alternativo.

A corrediça é articulada e tem um suporte que lhe dá guia para o levantamento e o abaixamento do arco, quando se procede a colocação e ao aperto do material na morsa.

Caso se torne necessário aumentar a pressão da serra sobre a peça, usa-se o contra-peso, que é deslocável (deslocando-o para esquerda).

#### Máquina de serrar horizontal hidráulica.

Nesta máquina de serrar, excetuando-se o mecanismo do movimento alternativo (para o qual a transmissão é mecânica por meio do sistema biela-manivela), os demais movimentos são de transmissão hidráulica.

Os órgãos da bomba hidráulica (válvulas, cilindros, etc.) constituem um só mecanismo, cujas partes interiores trabalham em banho de óleo.

A lâmina de serra corta no curso de volta.

O dispositivo hidráulico permite:

- 1 - Avanço progressivo da lâmina, durante o corte, isto é, a pressão da lâmina sobre o material aumenta com regularidade;
- 2 - Na segunda fase do curso, a lâmina não tem contato com o material;
- 3 - No final do corte completo, automaticamente o arco se levanta e o motor é desligado.

Geralmente estas máquinas têm velocidades de trabalho em torno de 80, 100 ou 135 golpes da lâmina por minuto. As maiores velocidades são para materiais macios e as menores velocidades para materiais duros.

#### Número de dentes da lâmina.

São muito usadas as lâminas de 14 dentes por polegada. Em materiais mais macios, empregam-se as de 10 dentes por polegada.

### 5.1.6 - Esmerilhamento.

É uma operação na qual se faz, principalmente, a afiação das arestas cortantes de variados tipos de ferramentas, com o fim de dar-lhes certos ângulos de corte, que sejam favoráveis ao bom rendimento do trabalho. É portanto uma operação indispensável a qualquer tipo de oficina mecânica.

A máquina que executa esta operação é a esmerilhadora, que também é chamada de máquina de esmerilhar ou simplesmente esmeril. Este último nome, embora seja o mais utilizado nas oficinas, não é conveniente.

A esmerilhadora é uma máquina relativamente simples. Composta de um motor elétrico a cujo eixo se prendem, por meios adequados, dois discos de material cortante (abrasivo). Todos os demais órgãos da esmerilhadora são acessórios destinados a proteger os discos (ou rebolos), proteger o operador contra fagulhas resultantes da abrasão e para colocar a ferramenta em posição própria.

O abrasivo é um material granulado e duro, em pequenas partículas, que, em contato, a grande velocidade, com a superfície da ferramenta, produz um corte ou desgaste por atrito, particularmente denominado abrasão.

#### Tipos usuais de esmerilhadora.

1 - Esmerilhadora de coluna ou esmerilhadora de pedestal - utilizada nos trabalhos comuns de preparo de arestas cortantes das ferramentas de corte manuais, de torno, de plaina, brocas, etc. A potência do motor elétrico mais usual é de 1 HP. O motor gira a altas velocidades. Os números mais usuais são de 1450 e 1750 RPM.

2 - Esmerilhadora de bancada - usada em trabalhos mais leves. Nesta, os motores se apresentam com potência de 1/4 HP, ou 1/3 HP ou, no máximo, 1/2 HP. Os limites de velocidade são também de 1450 e 1750 RPM.

### Recipiente para água.

É de extrema importância que se tenha um recipiente com água próximo ao local de trabalho, pois com o atrito a ferramenta se aquece. Então, é necessário, de vez em vez, mergulhá-la na água contida no recipiente próprio. Com isso, é ela refrigerada, evitando-se que se alterem as propriedades de corte do aço:

### 5.1.7 - A usinagem e os fluidos de corte.

A usinagem de qualquer metal produz sempre calor, o qual resulta da ruptura do material pela ação da ferramenta e do atrito constante entre os cavacos arrancados e a superfície da mesma.

O calor assim produzido apresenta dois inconvenientes:

- 1 - Aumenta a temperatura da parte temperada da ferramenta, o que pode alterar suas propriedades;
- 2 - Aumenta a temperatura da peça, provocando dilatação, erros de medidas, deformações, etc.

### Fluidos de corte - tipos e usos.

os fluidos de corte geralmente empregados são:

1) Fluidos refrigerantes; 2) Fluidos lubrificantes; 3) Fluidos refrigerantes-lubrificantes.

1 - Fluidos refrigerantes - Usam-se, de preferência, como fluidos refrigerantes:

- a) Ar insuflado ou ar comprimido, mais usado nos trabalhos de rebolos.
- b) Água pura ou misturada com sabão comum, mais usadas na afiação de ferramentas, nas esmerilhadoras.

Não é aconselhável o uso de água, como refrigerante, nas máquinas ferramentas por causa da oxidação das peças.

2 - Fluidos lubrificantes - Os mais empregados são os óleos. São aplicados, geralmente quando se deseja dar passes pesados e profundos, nos quais a ação da ferramenta contra a peça produz calor, por motivo da deformação e do atrito da aparado (cavaco) sobre a ferramenta.

Função lubrificante - durante o corte, o óleo forma uma película entre a ferramenta e o material, impedindo quase totalmente o contato direto entre os mesmos.

Função anti-soldante - algum contato, de metal com metal, sempre existe em áreas reduzidas. Em vista da alta temperatura nestas áreas, as partículas de metal podem soldar-se à peça ou a ferramenta, prejudicando o seu corte. Para evitar isto, adicionam-se, ao fluido, enxôfre, cloro ou outros produtos químicos.

Função refrigerante - como o calor passa de uma substância mais quente para uma outra mais fria, ele é absorvido pelo fluido. Por esta razão, o óleo deve fluir constantemente sobre o corte. Se for usado em quantidade e velocidade adequadas, o calor será eliminado quase imediatamente e as temperaturas da ferramenta e da peça serão mantidas em níveis razoáveis.

3 - Fluidos refrigerantes lubrificantes - estes fluidos são, ao mesmo tempo, lubrificantes e refrigerantes, agindo porém, muito mais como refrigerantes, em vista de conterem grande proporção de água. São usados, de preferência, em trabalhos leves.

O fluido mais utilizado é uma mistura de aspecto leitoso, contendo água (como refrigerante) e 5 a 10% de óleo solúvel (como lubrificante).



O uso dos fluidos de corte na usinagem dos metais, concorre para maior produção, melhor acabamento, e maior conservação da ferramenta e de máquina.

#### 5.1.8 - Roscas e parafusos.

Uma rosca é um ressalto de uma seção uniforme situada num curso helicoidal ou espiral do lado externo ou interno de um cilindro ou cone. Uma peça com rosca externa, chama-se parafuso enquanto que a rosca interna recebe o nome de porca.

Rosca direita é aquela na qual se girando a peça em sentido horário, esta se afasta do observador. Uma rosca esquerda é aquela na qual se girando a peça em sentido anti-horário, esta se afasta.

#### Emprego de roscas.

As roscas são largamente empregadas dada sua versatilidade. Servem para fixação, transmissão de potência e movimento, e fazem parte de mecanismos de medição. Elementos de máquinas tais como parafusos, prisioneiros e porcas são empregados universalmente para juntar e fixar peças de sistemas mecânicos. Estes seguram firmemente as peças. Um macaco de rosca serve para ampliar forças. Os fusos dos tornos e de outras máquinas ferramentas fornecem movimentos controlados, precisos e uniformes. Roscas de precisão em micrômetros, divisores, etc., ampliam movimentos permitindo e facilitando a medição de precisão.

#### Passo de uma rosca.

É a distância, paralela ao eixo do parafuso, de qualquer ponto do filete ao ponto correspondente no próximo filete. O passo é o recíproco do número de filetes por unidade de comprimento, geralmente a polegada. Por exemplo, um parafuso com 8 filetes por polegada, possui um passo de  $1/8$  pol.

Um parafuso de uma entrada, possui somente um filete contínuo na sua superfície, sendo o caso da maioria dos parafusos, prisioneiros e porcas comuns. Um parafuso de entrada múltipla possui dois ou mais filetes contínuos e adjacentes na superfície. Um parafuso de entrada dupla possui dois, um de entrada tripla possui três, etc.

O diâmetro maior de uma rosca paralela (ou cilíndrica) é o diâmetro da crista no caso de uma rosca externa, e de raiz no caso de uma rosca interna. Veja figura 33.1, em anexo.

#### Formato das roscas.

Existem vários formatos dos filetes das roscas. Os mais comuns estão ilustrados na fig. 33.2, onde:

- "P" é o passo da rosca
- "D" é a profundidade
- "F" é a largura da raiz
- "C" é a largura da raiz

#### Métodos de conformação de roscas.

As roscas poderão ser cortadas ou laminadas. Poderão ser cortadas com uma ferramenta de uma única ponta, em um torno, ou com ferramentas de múltiplas pontas, incluindo matrizes, taraxas e fresas, nestes casos em vários tipos de máquinas,

#### Corte de rosca em torno.

A ferramenta de corte possui o mesmo formato do vão do filetes e suficiente alívio para permitir a execução da espiral. Praticamente todos os tornos possuem um fuso que permite o avanço do carrinho com a ferramenta, a fim de abrir a rosca com a peça girando. O número de filetes por polegada depende da relação entre as rotações da peça e do avanço do carrinho.

A rotação do fuso, que dará o avanço do carrinho, depende do acerto de um ou vários jogos de engrenagens na caixa do torno (caixa das engrenagens da grade).

Os tornos modernos com transmissão por engrenagens corrediças possuem uma tabela ou ábaco que dá os valores a serem colocados no torno para o corte de determinada rosca.

Normalmente abre-se a rosca em uma série de cortes pouco profundos. A profundidade do primeiro ou dos dois primeiros cortes vai até 0,005 pol., sendo os subsequentes de 0,003 a 0,002 pol. e os finais de 0,001 pol. Se os cortes forem muito profundos a ferramenta pode se desgastar prematuramente, a peça poderá sofrer distorções ou a superfície poderá apresentar-se rasgada.

A velocidade de corte de rosca é cerca de 1/2 a 1/3 da velocidade de corte de torneamento, devido a uma maior conservação da ferramenta e também permite ao operador o tempo necessário para outras operações.

O corte de rosca no torno é um processo extremamente versátil e requer pouco ferramental e não requer equipamento especializado. Consegue-se cortar em tornos, roscas esquerdas e direitas, internas e externas, cônicas ou cilíndricas, e praticamente de todos os tamanhos e formatos e passos, todos estes tipos com equipamento comum. Em tornos bons consegue-se produzir peças com tolerâncias, apertadas. Outros métodos são mais rápidos porém necessitam de equipamento especializado justificando somente a produção em grande escala.

#### Machos.

As roscas internas normalmente são feitas com machos. Um macho possui uma haste e um corpo circular com vários jogos de dentes, que atuam como cassetetes. Existem machos de vários tamanhos e formatos para atender a diversas finalidades. Os machos pequenos são rígidos sendo que os grandes podem ser ajustáveis.

Os interstícios são em número de dois ou mais, podendo ser retos, ou em hélice ou espiral. Os machos baratos, para pequena produção, são feitos de aço carbono, e os para maior produção são de aço ferramenta. Os machos de aço ferramenta retificados podem ser utilizados com velocidades similares as de brocas. Devido às pesadas condições de trabalho os machos devem ser refrigerados com fluido de corte durante a operação

Os machos manuais possuem uma haste curta com extremidade quadrada e um jogo de três peças é necessário para a confecção de um determinado tamanho e formato. Um com entrada, um secundário, e o de acabamento cilíndrico. Veja fig. 33.14. O com entrada facilita o início do corte de uma rosca. Com este consegue-se cortar uma rosca de um furo passante, mas não de um furo fechado. Neste caso necessita-se de um macho secundário e de um cilindro de acabamento.

Os machos manuais tanto podem ser acionados manualmente como também o podem ser em máquinas. Em ambos os casos o macho deve ser introduzido alinhado com o furo, a fim de executar roscas perfeitas. Os machos menores são os mais frágeis. Quando um macho encontrar resistência grande em demasia ou for solicitado com um torque elevado, pode quebrar.

Os machos com interstícios retos são os mais fáceis de serem fabricados e reafiados. Os com interstícios em hélice ou espiral facilitam a remoção do cavaco.

Uma série de machos manuais é composta de três peças. Os dois primeiros possuem medidas menores. Os machos possuem uma marcação na haste permitindo identificar a sequência de uso.

#### 5.1.9 - Soldagem.

É uma operação na qual se pode unir metais pela concentração de calor, pela pressão ou ambos para causar a união das áreas adjacentes. Uma boa solda é tão forte quanto o metal solidado.

→ dirigir p/   
 para unir   
 para causar a união   
 ou rel



#### 5.1.9.1 - Soldagem a arco elétrico.

A base para solda a arco elétrico é um arco elétrico entre um eletrodo e a peça ou entre dois eletrodos. A temperatura no arco poderá alcançar até  $5.540^{\circ}\text{C}$ , porém menos que a metade fora do arco. O calor gerado pelo arco funde o metal base adjacente. O arco é movido ao longo da união e as bordas são progressivamente fundidas e ligadas. Normalmente adiciona-se outro metal. O eletrodo é consumido para solda a arco metálico, enquanto, que para a soldagem a arco de carbono não é consumido.

Solda a arco de carbono com eletrodo de carbono é de importância secundária. Este tipo de solda é usado em algumas operações automáticas e para soldar ferro fundido, cobre e folhas finas de aço galvanizado. O metal de enchimento e material de proteção deverão ser adicionados na zona de aquecimento quando necessário.

O eletrodo metálico na solda a arco metálico é fundido progressivamente pelo arco e fornece o próprio metal de enchimento. Veja fig. 14.2. A cobertura protetora do eletrodo fornece a proteção gasosa e escória protetora que flutua sobre o metal fundido. Quando fria, a escória é facilmente retirada.

O metal base a ser soldado é fundido pelos eletrodos e forma uma poça na qual o metal de enchimento é adicionado para ajudar a soldagem. O tamanho da poça é a medida da penetração da solda no metal base.

A radiação do arco de solda é intensa e prejudicial para os olhos. Todas as pessoas num raio de 50 pés deverão usar proteção sobre a face e os olhos. Respingos ocorrem e é necessário usar roupa protetora.

A maioria das soldas são feitas com CC porque é mais flexível e se ajusta para todas as situações e trabalhos, usualmente gera um arco estável, é conhecida pela maioria dos soldadores e é preferida para tarefas difíceis como solda acima da cabeça do operador.

↖  
↗

Embora nem todos os trabalhos possam ser realizados, cerca de 90% de todos os trabalhos podem ser realizados por CA. Esse método está sendo aceito porque seu equipamento é mais simples e custa cerca de 60% do equipamento para CC.

O potencial do circuito aberto é geralmente de 50 a 90 volts. A ponta do eletrodo é encostada ao metal base e retirada a uma pequena distância para gerar o arco.

Com a queima do eletrodo a distância deste à peça deverá ser ajustada para manter o arco.

#### Eletrodos protegidos ou revestidos. #

Praticamente todos os eletrodos de vareta são do tipo protegido possuindo uma camada aplicada sobre a vareta. A camada pode conter materiais como  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  e celulose em várias proporções.

#### Funções do revestimento. .p

- 1 - Ajudar a estabilizar e dirigir o arco para uma penetração efetiva.
- 2 - Fornecer uma proteção gasosa para prevenir a contaminação atmosférica.
- 3 - Controlar a tensão superficial na poça para influenciar o contorno da solda quando o metal se solidifica.
- 4 - Agir como limpadores para reduzir os óxidos.
- 5 - Fornecer elementos de liga para a solda.
- 6 - Formar uma escória para retirar as impurezas, proteger o metal fundido e diminuir o gradiente de resfriamento.
- 7 - Isolar eletricamente o eletrodo.
- 8 - Diminuir para um mínimo os respingos do metal soldado.



Δ. 309  
→ AW 309-15

Um tipo de eletrodo possui uma cobertura espessa contendo uma quantidade substancial de pó de ferro. A cobertura forma uma casca ao redor do arco e ajuda a concentrá-lo. O pó de ferro, adiciona metal extra a solda e aumenta a velocidade de solda.

A classificação padrão para eletrodos, conhecida como classificação AWS-ASTM designa as características dos eletrodos de aço por uma letra e série de números, tais como E-XXXX ou E-XXXXX. A letra "E" indica que se trata de eletrodos para soldagem com arco voltaico. Os primeiros algarismos e de vez em quando três algarismos especificam a tensão de ruptura mínima em 1000 libras por polegadas quadradas das unidades fundidas. O penúltimo algarismo indica as posições em que o eletrodo pode soldar, sendo que:

- 1 - Representa soldagem em toda posição;
- 2 - Representa soldagem na posição plana e na horizontal;
- 3 - Representa soldagem na posição plana.

O último algarismo representa, em conjunto, o tipo de revestimento, a natureza da corrente com que o eletrodo pode ser utilizado e o grau de penetração da solda.

#### Aplicação da solda a arco elétrico.

A solda a arco tem a vantagem de ser muito versátil e tem a capacidade de executar soldas em muitas condições, de produzir soldas de alta qualidade, de depositar metal rapidamente e de competir no custo em muitas situações. Como resultado ela é mais usada que qualquer outro processo de solda. Exemplos de estrutura soldadas a arcos são tanques, pontes, caldeiras, estruturas metálicas, canos, máquinas, móveis e navios. Quase todos os metais podem ser soldados por um ou mais tipos de solda a arco.

#### Equipamento manual de soldagem a arco.

As unidades básicas para a solda a arco manual são:

- 1 - Uma fonte de corrente chamada máquina de soldar;



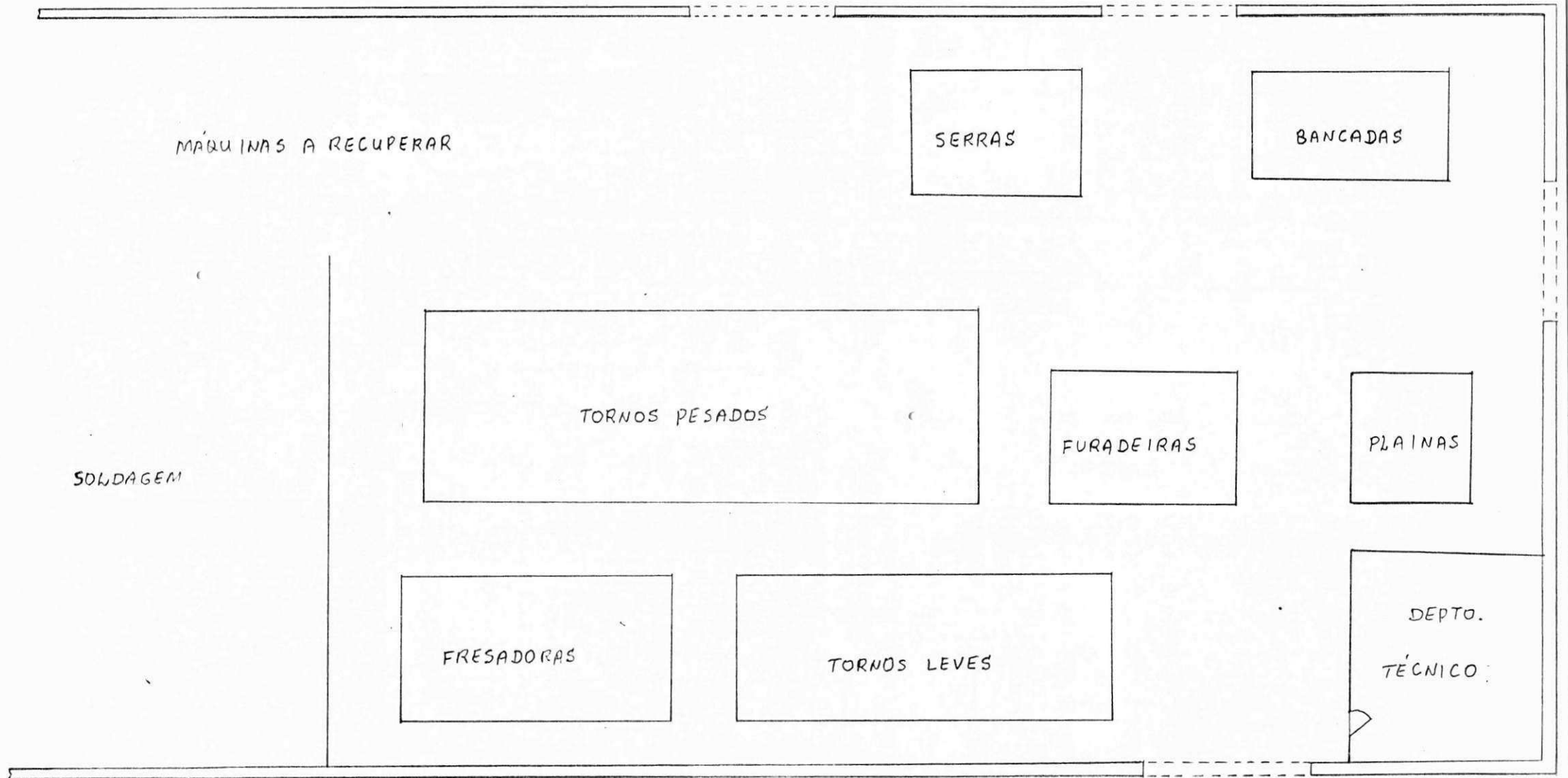
- 2 - Cabos e fios condutores (um para o terra e um para o eletrodo);
- 3 - Um porta eletrodo;
- 4 - Um eletrodo e
- 5 - A peça a ser soldada.

#### 5.1.9.2 - Soldagem a arco submerso.

Em soldagem a arco submerso um fluxo granular é colocado na área de solda na frente do arco em movimento. O eletrodo é um fio sem capa alimentado na cobertura do fluxo. O fluxo ao redor do arco é fundido e protege o arco e a solda e é depositado como escória em cima da solda quando esta se solidifica. O fluxo pode ser neutro ou conter elementos de ligas que enriquecerão a solda. A proteção proporciona uma solda de boa qualidade e elimina borrifos do arco. O fluxo não fundido pode ser recusado. A escória é facilmente quebrada.

A soldagem a arco submerso é mais usada para operações automáticas. Algumas soldagens manuais são executadas por este processo mas é difícil porque o fluxo esconde a solda.

6.0 - LAY-OUT (Setor de usinagem)



7.0 - ANEXO COM FIGURAS ILUSTRATIVAS.

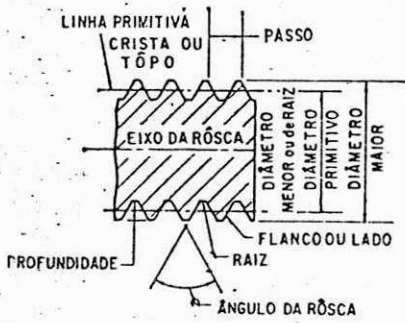


Fig. 33-1 Dados de uma rosca.

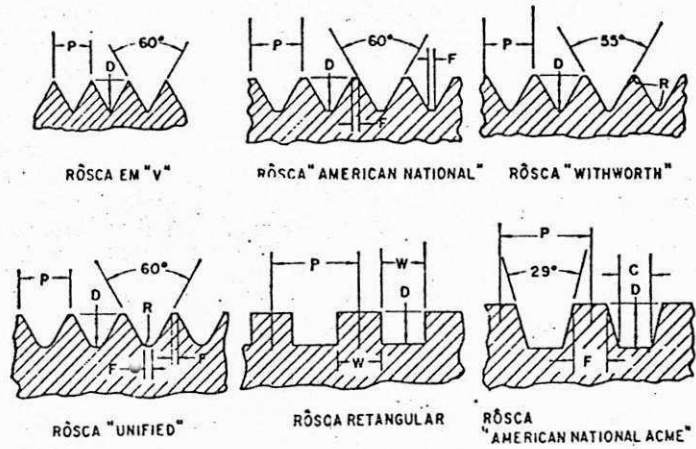


Fig. 33-2 Seções longitudinais de diversos formatos de rosca.

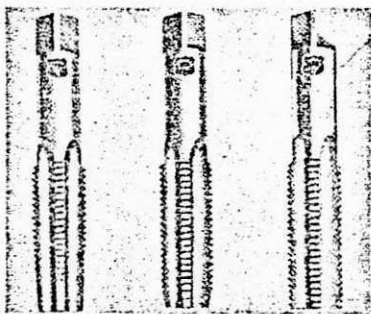


Fig. 33-14 Machos manuais com interstício reto. Da direita para a esquerda com entrada, secundário e de acabamento (Cortesia da Standard Tool Co.).

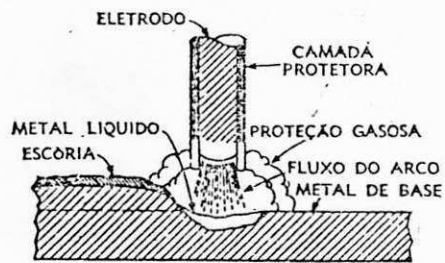


Fig. 14-2 O eletrodo protegido para arco metálico, fluxo do arco e sua proteção, metal depositado e escória protetora.

## 8.0 - AGRADECIMENTOS.

Agradeço a todos que, direto ou indiretamente, contribuíram para a realização deste Estágio. Aos funcionários da secretaria do Departamento de Engenharia Mecânica, ao professor José da Silva Quirino, coordenador de estágios e que tornou possível esta realização.

Agradeço ainda aos funcionários do DNOCS, que muito me ajudaram e ensinaram, demonstrando amizade, respeito, coleguismos e sempre me incentivaram no desempenho de minhas tarefas.

Ainda agradeço aos meus colegas estagiários, que com coleguismo e ajuda mútua muito colaboraram na execução de tarefas.

9.0 - CONCLUSÃO.

O estágio que realizei e que descrevi neste relatório, foi muito proveitoso, pois com ele pude ver como é importante o contato com máquinas, equipamentos e também lidar com engenheiros e funcionários qualificados, trabalhando sob o regime da empresa que me acolheu e principalmente pelo excelente relacionamento que tive com todos, no geral.

Todas estas atividades muito contribuíram para o meu desenvolvimento prático, intelectual e de relações humanas, daí se tornar imprescindível a realização do Estágio Supervisionado no curso de Engenharia Mecânica (graduação) para que o futuro engenheiro tenha uma boa formação profissional.

10.0 - BIBLIOGRAFIA.

- PROCESSOS DE FABRICAÇÃO E MATERIAIS PARA EN-  
GENHEIROS.

"Doyle - Morris  
Leach - Schrader"

Editora Edgard Blucher Ltda.

- MANUAL TÉCNICO - Torneiro Mecânico.

- MANUAL TÉCNICO - Ajustador.

"SENAI e MEC"

Edart - São Paulo - Livraria Editora Ltda.