

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENG<sup>a</sup>  
ELÉTRICA**

# **RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO**

**VALDERÍ ROMÃO DA SILVA**

Relatório apresentado à Coordenação de Estágios em Engenharia Elétrica da UFPb como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

Campina Grande-Pb, março 1998.

ESTÁGIARIO: Valderi Romão da Silva.

EMPRESA: Sharp do Brasil S/A

LOCAL: Manaus - Am

SUPERVISOR: Giovanni de Queiroz Barbosa Nóbrega

TIPO DE ESTÁGIO: Integrado

PERÍODO DE ESTÁGIO: 08 / 09 / 97 a 07 / 03 / 98

PROFESSOR ORIENTADOR: Elmar Uwe kurt Melcher

COORDENADOR DE ESTÁGIOS: Ricardo Loureiro.



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço aos meus pais, irmãos, pelo enorme esforço, dedicação e apoio que sempre demonstraram durante todos os meus anos de estudo, e principalmente na Universidade, onde os conselhos e incentivos foram fundamentais nas horas mais difíceis, e à minha noiva Ana Raquel que tem me suportado durante todos esses anos . Agradeço aos meus amigos de universidade, que muito me ajudaram durante o curso.

Agradeço aos amigos da Sharp pelo apoio demonstrado e em particular ao companheiro Neuznando pelos ensinamentos e esclarecimentos das dúvidas. Agradeço ao chefe da Engenharia de TV/IAC o Sr. Giovanni, pelo apoio e liberdade concedidas no decorrer deste estágio.

Sinceros agradecimentos ao Departamento de Engenharia Elétrica da UFPB, aos professor Dr. Elmar Uwe Kurt Melcher a todos que diretamente e indiretamente contribuíram para a realização deste estágio.

## *ÍNDICE*

<b>1. A EMPRESA</b>	<b>4</b>
<b>2. ENGENHARIA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL.</b>	<b>6</b>
<b>3. INSERÇÃO AUTOMÁTICA DE COMPONENTES</b>	<b>8</b>
<b>4. TERMOS E CONCEITOS USADOS NA INSERÇÃO AUTOMÁTICA DE COMPONENTES</b>	<b>9</b>
<b>5. MÁQUINAS UTILIZADAS NA INSERÇÃO AUTOMÁTICA DE COMPONENTES</b>	<b>14</b>
5.1. Máquinas sequenciadoras	15
5.2. Máquinas jumpeadoras	15
5.3. Máquinas de inserção axial	16
5.4. Máquinas de inserção radial	16
5.5. Linha de Montagem de Componentes SMD	17
5.5.1. Máquinas dispensadoras de adesivo.	17
5.5.2. Máquinas de montagem de pequenos SMD's	18
5.5.3. Máquinas de montagem de grandes SMD's	18
5.5.4. Forno	19
<b>6. PROCESSO DE MONTAGEM DE UMA PCI NA INSERÇÃO AUTOMÁTICA DE COMPONENTES</b>	<b>20</b>
<b>7. PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE UM NOVO PRODUTO</b>	<b>22</b>
7.1. Evento 25 Kits	22
7.2. Linha Piloto	23
7.3. Início de Produção	24
<b>8. PARTICIPAÇÃO NO EVENTO 25 KITS DO TV 29ST98</b>	<b>24</b>
<b>9. CONCLUSÃO</b>	<b>26</b>
<b>10. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>28</b>
<b>11. ANEXOS</b>	<b>29</b>

## 1. A EMPRESA

A Sharp do Brasil é uma empresa nacional criada em 1972, através da associação de capitais e da parceria tecnológica entre o Grupo Machiline e a Sharp Corporation do Japão, a qual detém 12% das ações da empresa brasileira. Surgindo então a primeira fábrica do Grupo Machiline, em Manaus, a produzir calculadoras e televisores.

Devido ao seu pioneirismo a Sharp foi e é, hoje uma das líderes no mercado de televisores, fac-símiles, copiadoras, calculadoras e agendas eletrônicas.

A marca do seu pioneirismo é evidente:

- em 1974 ela fabrica o primeiro televisor em cores,
- em 1982 o primeiro videocassete,
- em 1983 inicia a produção de videocâmeras,
- em 1988 lança o primeiro forno microondas.

Preocupada constantemente em melhorar seu índice de produtividade e qualidade além de oferecer o melhor atendimento às necessidades do consumidor; em 1993 a Sharp do Brasil iniciou um programa de melhoria de produtividade, denominado "projeto de manufatura Sharp classe mundial", a partir do desenvolvimento deste projeto, que em 1994 ela recebeu o certificado ISO 9002, cujo órgão certificador é a BSI ( British Standart Institution ) . A norma ISO 9002 se refere apenas ao processo produtivo da empresa, a Sharp espera ser certificada até o ano 2000 no sistema da qualidade ISO 9001, que é um conjunto de normas mais abrangente, o qual normaliza deste o processo de fabricação até o desenvolvimento de projetos.

A empresa tem sua sede em São Paulo - SP, sendo que em Manaus, concentra-se suas unidades fabris, divididas em quatro unidades:

\_ SDB I: Nesta unidade se encontram, a administração, o setor de recursos humanos, a engenharia de desenvolvimento de produtos, a engenharia de

desenvolvimento industrial, a fábrica de fornos microondas e copiadoras, departamento médico e departamento de custos.

\_ SDB II: Atualmente funciona como depósito de materiais.

\_ SDB III: Concentra-se a linha de montagem de televisores e monitores e a Inserção Automática de Componentes.

\_ SDB IV: Localizam-se as linhas de montagem de áudio, filmadoras, calculadoras, vídeo cassetes, fac-símiles, receptores de FM e uma fábrica de fly-backs.

## 2. ENGENHARIA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL.

O departamento de Engenharia de Desenvolvimento Industrial, que está diretamente ligada à diretoria da empresa tem a seguinte estrutura organizacional abaixo.

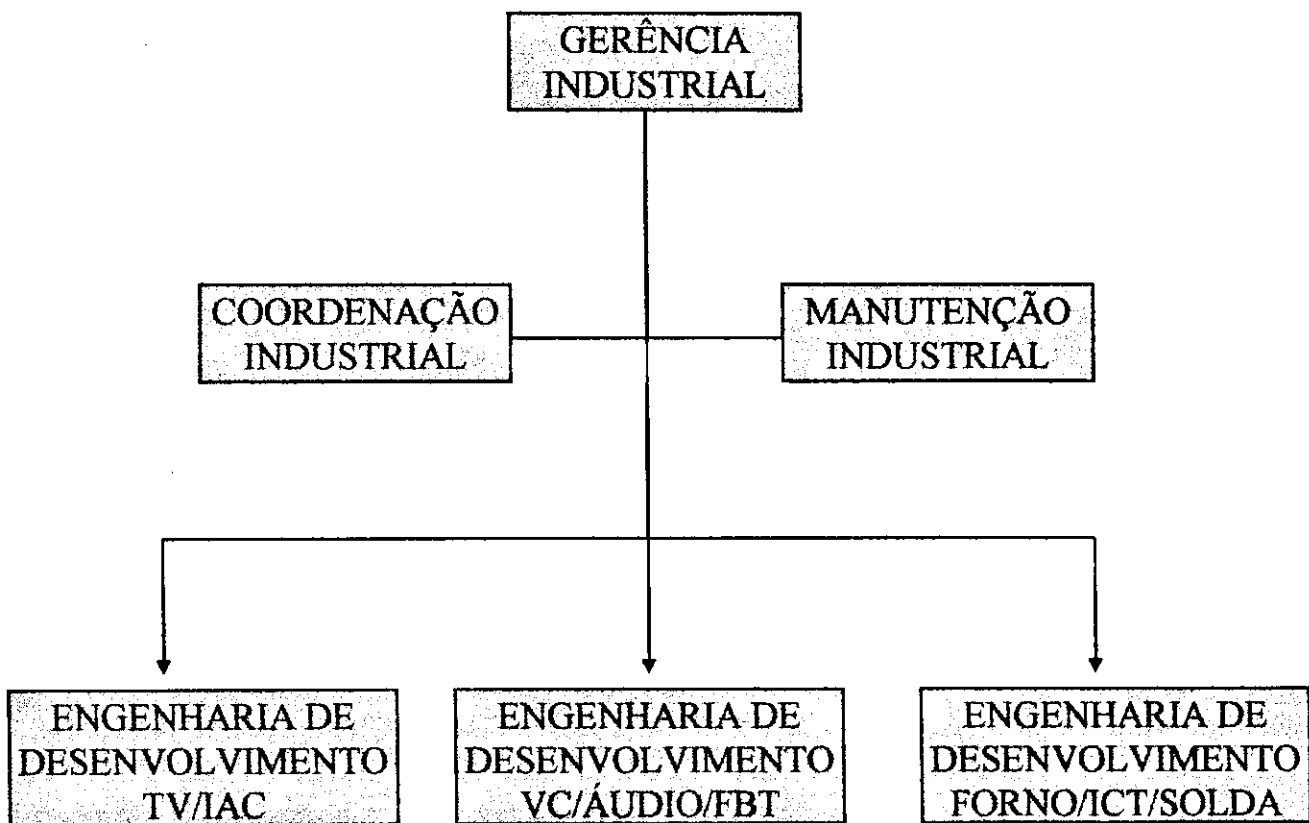


fig. 1

De acordo com o esquema acima, podemos ver que após a gerência da Engenharia de Desenvolvimento Industrial, vem a Coordenação Industrial,



responsável em fornecer a todos os outros setores informações acerca de tempos e métodos para todas as atividades fabris; juntamente com a Manutenção Industrial, a qual se responsabiliza pelo bom funcionamento das instalações elétricas, hidráulicas e pneumáticas da empresa, dar manutenção corretiva e preventiva nos equipamentos utilizados pela empresa, além de confeccionar dispositivos para novos produtos ou melhorar os já existentes.

Em seguida, vem as Engenharias de Desenvolvimento Industrial, responsáveis a darem suporte técnico para aumentar e melhorar a produtividade da fábrica, visando um constante aperfeiçoamento dos métodos utilizados e criando outros.

Como meu estágio foi realizado na Divisão de Engenharia de Desenvolvimento Industrial TV/IAC, mais especificamente no setor de Inserção Automática de Componentes irei detalhar mais esse setor e as atividades desenvolvidas durante esse período.

### **3. INSERÇÃO AUTOMÁTICA DE COMPONENTES**

A Inserção Automática de Componentes faz parte da Divisão de Engenharia de Desenvolvimento Industrial TVC/IAC, responsável por dar contínuo suporte técnico à fábrica, onde estão instaladas as máquinas de inserção automática de componentes, tais como:

- Verificar a necessidade de novos equipamentos de acordo com o volume de produção;
- Assegurar a qualidade, confiabilidade dos produtos fabricados pela empresa;
- Descrever todos os procedimentos e normas necessárias nos projetos de placas de circuitos impressos destinados à montagem automática de componentes;
- Informar através de relatórios, problemas que causem paradas de linhas, erros de inserção automática de componentes e componentes inadequados para a IAC.

#### 4. TERMOS E CONCEITOS USADOS NA INSERÇÃO AUTOMÁTICA DE COMPONENTES

Primeiramente é necessário especificarmos alguns termos e conceitos utilizados na Inserção Automática de Componentes.

- IAC: Inserção Automática de Componentes;
- PCI: Placa de circuito impresso;
- Laminado: Nome dado à matéria prima da PCI. Ex: Fenolite e cobre virgem;
- Ilha : Parte condutora que contém a ilha de solda;
- Ilha de solda: Parte da ilha destinada à fixação do componente através da solda;
- Pista ou trilha: Parte condutora que interliga o circuito elétrico;

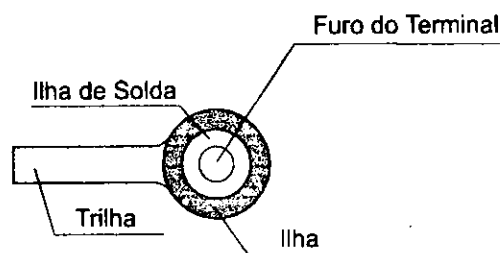


fig. 2

- **Máscara de solda:** Material de revestimento resistente ao calor, aplicado em determinadas áreas da PCI, para impedir a deposição de solda sobre as mesmas durante o processo de soldagem. Suas cores mais comuns são o verde e o azul;
- **Processo de reconhecimento :** é o processo que faz a leitura do componente para reconhecê-lo e corrigir seu posicionamento. É utilizado também na leitura da marca fiducial da PCI para a correção dos deslocamentos de coordenadas das mesmas;
- **Máscara epóxi:** Material de revestimento resistente ao calor, aplicado em pontos onde é desejado assegurar a não ocorrência de curtos de solda entre ilhas próximas. Sua cor comum é branca e está representado na área hachurada da figura abaixo;
- **Lado cobreado da PCI:** É o lado da PCI que tem contato com o banho de solda durante a soldagem;
- **DIP:** Termo utilizado para designar soldagem por onda e juntamente com uma seta, indica o sentido de molhagem da PCI na onda de solda;
- **Processo SMD por adesivo:** É o processo de montagem dos SMD's em que são montados os componentes sobre o adesivo e feito a cura deste através de forno por infravermelho e ou por ultravioleta. É utilizado quando a face da PCI em que são montados estes SMD's, passará em seguida através da soldagem DIP ou quando o processo reflow é utilizado nas duas faces PCI;
- **Processo SMD por reflow:** É o processo de montagem dos SMD's em que são montados os componentes sobre a pasta de solda e feito a refusão da solda através de forno reflow. É utilizado quando a fase da PCI em que são montados estes SMD's não passará através da soldagem DIP;

- Componente convencional: Todo o tipo de componente que é inserido na PCI através de furos. Pode ser inserido na PCI através da inserção automática axial, radial ou inserção manual;
- Componente axial: É o componente cujos terminais são enfitados perpendicularmente à direção de inserção;

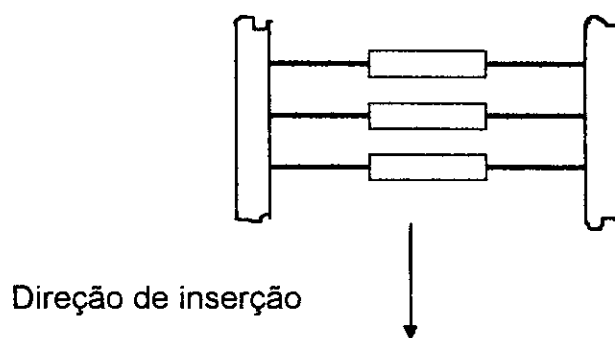


fig. 3

Componente Radial: É o componente cujos terminais são enfitados na mesma direção de inserção;

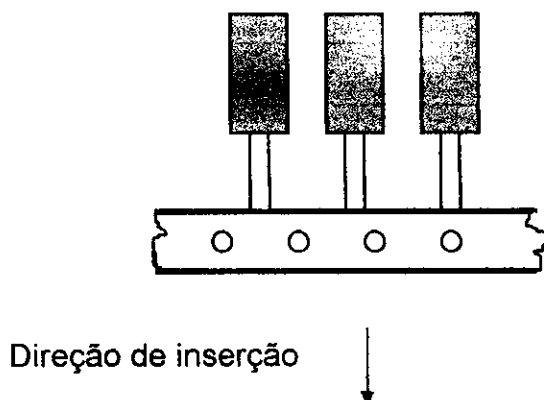


fig. 4

- Componente SMD ( Surface Mounted Devices): É o componente que é montado na superfície;

- SMD tipo MELF: Componente SMD de formado cilíndrico;
- SMD tipo CÚBICO: Componente SMD de formado cúbico;
- SMD tipo SOP: Componente SMD do tipo quadrado ou retangular o qual possui terminais ao longo de duas de suas laterais opostas. Seus terminais são voltados para fora do encapsulamento.
- SMD tipo SOJ: Componente SMD do tipo quadrado ou retangular, o qual possui terminais ao longo de duas de suas laterais opostas. Seus terminais são voltados para dentro do encapsulamento e têm a forma de um J;
- SMD tipo QFP: Componente SMD do tipo quadrado ou retangular, o qual possui ao longo de todas as suas laterais . Seus terminais são voltados para fora do encapsulamento;
- SMD tipo PLCC: Componente SMD do tipo quadrado ou retangular, o qual possui terminais ao longo de todas as laterais. Seus terminais são voltados para dentro do encapsulamento e têm a forma de um J;

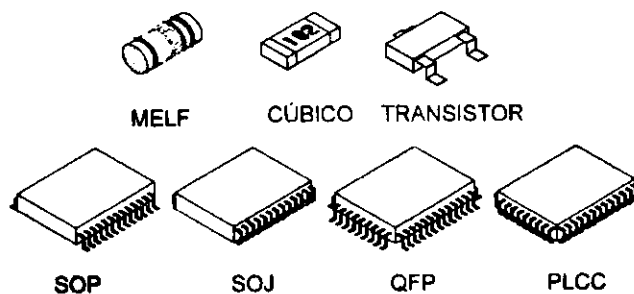
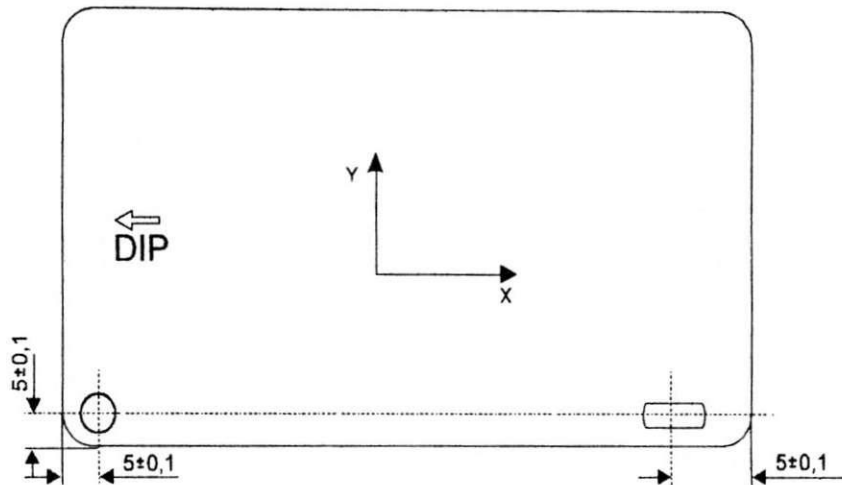


fig. 5

- Furos guias: Furos para fixação da PCI nas máquinas inseroras axiais e radiais;
- Eixos X e Y: O eixo X é o eixo paralelo à linha que passa pelos centros dos furos guias e o eixo Y é aquele que é perpendicular a esta linha;



Dimensões dos furos guias na PCI.

fig.6

- JIG: É o nome comum do Work Board Holder que é o dispositivo de fixação da PCI na máquina Inserora Axial;
- Marca fiducial ou marca alvo: É uma marca padrão gravada na PCI e utilizada como ponto de referência para as correções da placa ou de um componente específico;
- Pitch: Termo utilizado na Inserção Axial e Radial que designa a distância entre os centros de furos para terminais dos componentes;

- Lead Pitch: É a distância existente entre dois terminais de componentes do tipo transistores SMD, SOP, SOJ, QFP, PLCC;

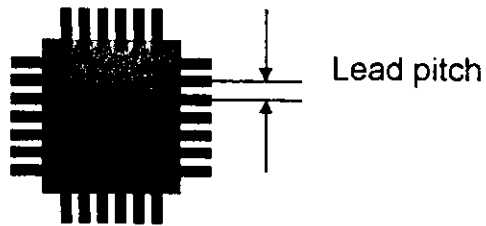


fig.7

## 5. MÁQUINAS UTILIZADAS NA INSERÇÃO AUTOMÁTICA DE COMPONENTES

As máquinas de Inserção Automática de Componentes atualmente estão instaladas na SDBIII, suprimindo as necessidades de produção das outras unidades fabris. Estas máquinas são classificadas da seguinte maneira:

Máquinas sequenciadoras, de inserção axial (jumpeadoras e inseroras axiais), de inserção radial, e as máquinas de montagem de componentes SMD's (composta por sete linhas).

*Obs.: Os desenhos das máquinas estão em anexo no final do relatório.*



### **5.1. Máquinas sequenciadoras**

Atualmente a IAC possui 5 máquinas sequenciadoras ( da marca Universal), as quais são destinadas para o sequenciamento automático dos componentes que deverão passar pela fase de inserção axial. Possuindo ela uma velocidade de sequenciamento de 25.000 componentes por hora, sendo ela realizada através de 120 estações podendo ser expandida até 200 estações.

Para se evitar erros de sequenciamento, ela possui um sistema chamado E.R.V. (Expanded Range Verifier), que verifica os valores e tolerâncias dos componentes, além de possuir um sensor que indica se algum componente faltou ser dispensado, emitindo um sinal de alarme para o operador.

### **5.2. Máquinas jumpeadoras**

Há 5 máquinas na IAC responsáveis pela inserção automática de jumpers, onde uma é da marca Universal e o restante da Panasert. A inserção é realizada a uma velocidade de 30.000 jumpers por hora através de duas cabeças inseroras fixas e de uma peça chamada anvil, que corta e dobra os terminais dos componentes, enquanto a mesa se movimenta.

Ela é capaz de montar jumpers de 5 mm a 30 mm de pitch. A da marca Universal possui um sistema automático de correção dos furos para evitar erros de inserção, apresentando como desvantagem em relação à jumpeadora da Panasert a necessidade de um operador de ter que fazer a alimentação da máquina, pois ela monta apenas duas PCI's por vez havendo a necessidade do operador fazer a realimentação, enquanto que na Panasert há um sistema automática de alimentação.

### **5.3. Máquinas de inserção axial**

A Sharp possui 8 máquinas de inserção axial, todas da marca Universal. Possuindo um funcionamento semelhante ao das jumpeadoras, onde as cabeças de inserção se mantêm imóveis, enquanto a mesa se movimenta e o anvil corta e dobra os terminais dos componentes, a diferença está na alimentação dos componentes que são através de rolos, com os componentes enfitados sequencialmente nas máquinas sequenciadoras de acordo com o programa gerado.

### **5.4. Máquinas de inserção radial**

A Sharp possui atualmente 13 máquinas de inserção automática da marca Panasert, com uma velocidade de inserção variando entre 5.143 a 10.000 componentes por hora de acordo com o modelo da máquina. Ela possui um sistema automático realizado por câmeras que faz o reconhecimento da posição dos furos de inserção, corrigindo automaticamente suas coordenadas, além de possuir um sistema de auto recuperação que corrige automaticamente erros de inserção que venha a ocorrer.

Seu funcionamento é bastante facilitado devido ela possuir monitor e teclado incorporados, onde é possível fazer todos os ajustes e entradas de dados diretamente.

### **5.5. Linha de Montagem de Componentes SMD**

Atualmente a Sharp possui 7 linhas de montagem de componentes SMD's, onde todas as máquinas das linhas são da marca Panasert. Logo abaixo descreverei sucintamente as características básicas de algumas máquinas que compõem uma linha de montagem SMD.

#### **5.5.1. Máquinas dispensadoras de adesivo.**

Estas são responsáveis pela aplicação automática de adesivo para a montagem de componentes do tipo SMD. A velocidade de aplicação varia de 30.000 a 45.000 pontos de adesivo por hora dependendo do modelo da máquina. A aplicação é realizada através de um sistema de reconhecimento visual de alta fidelidade, onde reconhece os pontos a serem aplicados e a quantidade de adesivo a ser aplicado de acordo com a quantidade informada, independente da quantidade remanescente de adesivo nas seringas.

### 5.5.2. Máquinas de montagem de pequenos SMD's

São máquinas de altíssimas velocidade responsáveis pela montagem de pequenos SMD's, tais como: Melf , capacitores e resistores ( 1608, 2125 ), Mini Mold Transistor, etc. Estas máquinas podem montar a uma velocidade de 36.000 componentes por hora, possuindo um sistema de reconhecimento visual, para reconhecer os componentes a serem montados.

Todas a suas funções são realizadas através de software, onde sua operação é facilitada devido serem realizadas diretamente em um teclado acompanhado de uma tela de LCD, informando ao operador todas as informações necessárias, deste os componentes que faltaram em determinadas estações de alimentação, erros de inserção, até alguns tipos de defeitos.

### 5.5.3. Máquinas de montagem de grandes SMD's

Estas máquinas são de baixa velocidade, devido montarem 6.000 componentes por hora. São responsáveis pela montagem de componentes do tipo SMD's tais como: SOP, PLCC, SOJ, QFP. Para que haja uma perfeita e eficaz montagem de tais componentes essas máquinas, possuem um sistema de reconhecimento visual de única visão ou múltipla de acordo com o tipo de componente a ser montado, além de um controle automático de ajuste e espessura de linha.

#### 5.5.4. Forno

Na fase de montagem de componentes SMD's realizado na I.A.C. esse é o último equipamento a ser utilizado, ele é responsável pela cura do adesivo dos componentes SMD's após passarem pelas máquinas dispensadoras de adesivos e de montagem de pequenos e grandes SMD's.

Ela é composta essencialmente de duas zonas de pré-aquecimento, uma de refusão ou cura e uma de resfriamento, onde as PCI's montadas passa através de um sistema de esteiras a uma velocidade que varia entre 0,5 min a 2,0 min. A refusão é realizada através de raios infravermelho e ou ultravioleta.

## 6. PROCESSO DE MONTAGEM DE UMA PCI NA INSERÇÃO AUTOMÁTICA DE COMPONENTES

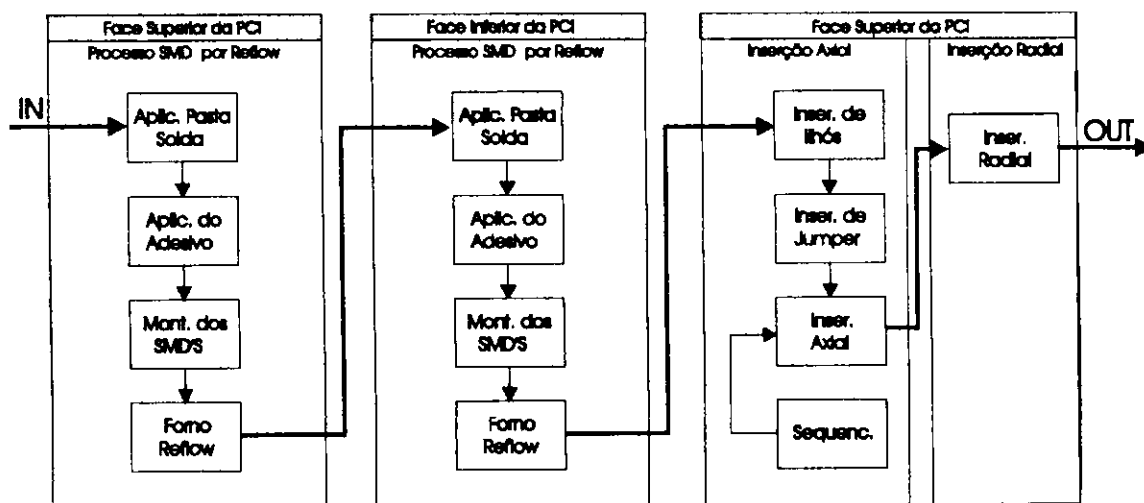
Antes de iniciar a montagem das PCI's na IAC é necessário verificar quais serão as fases que serão realizadas, depois fazer os programas para cada fase do processo, o qual irá definir a execução de montagem dos componentes.

Logo abaixo temos dois fluxogramas que demonstram dois processos de montagem:

O primeiro demonstra o fluxo de uma PCI em que são montados SMD's sobre pasta de solda nas duas faces (superior e inferior) e montagem de componentes convencionais (face superior).

O segundo apenas diferencia do primeiro, por haver montagem de SMD's sobre pasta de solda em apenas um dos lados (face superior)

1)



II)

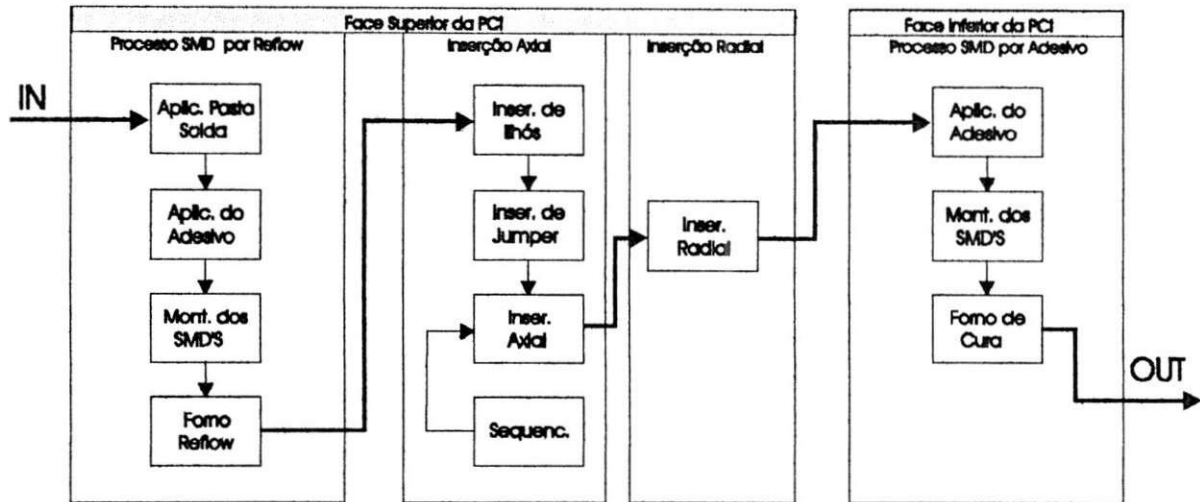


fig.9

Caso uma ou mais fases não sejam necessárias, passa-se à fase seguinte. A aplicação do adesivo no processo reflow se faz necessário quando se deseja reduzir o movimento do componente antes da refusão e é aconselhável na face superior da PCI quando é utilizado reflow nas duas faces.

## **7. PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE UM NOVO PRODUTO**

A implantação de um novo produto passa por duas fases : Desenvolvimento e Produção. Sendo que cada uma dessas fases passa por algumas etapas; onde a Engenharia de Desenvolvimento Industrial auxiliado e sendo auxiliado por outros departamentos responsabiliza-se por três etapas denominadas Eventos 25 Kits, Linha Piloto e Início de Produção. A seguir irei descrever quais as responsabilidades da Inserção Automática de Componentes nestes eventos.

### **7.1. Evento 25 Kits**

Neste evento se realizará a montagem de 25 protótipos para a depuração do projeto, verificando a necessidade de alguma alteração, realizando-se teste de confiabilidade, ficando a cargo da engenharia de produtos tais responsabilidades.

Durante o evento a Engenharia de Desenvolvimento Industrial (TVC/I.A.C.) também colabora na análise dos problemas, além de preparar a linha de montagem para a execução de tal evento. É durante este evento que a Inserção Automática de Componentes, responsabiliza-se pela:

- ⇒ Conferência com o a Engenharia de Produtos dos componentes a serem montados, verificando quais componentes podem ser montados automaticamente, e indicando através de relatórios quais componentes estão ou não aptos a serem montados na I.A.C.
- ⇒ Faz o cadastramento de todos os componentes que serão montados na I.A.C.
- ⇒ Calcula o tempo padrão que se realizará a montagem de uma PCI em todas as suas fases, para que se possa saber a capacidade de produção da empresa, verificando a necessidade ou não de novos equipamentos;



- ⇒ Programação das máquinas de inserção automática;
- ⇒ Faz o acompanhamento durante a montagem, verificando alguma irregularidade, tanto de execução quanto de fornecimento de material não apropriado para inserção automática; realizando e distribuindo um relatório solicitando mudanças de lay-out das PCI's e melhoria de fornecimento de materiais.

## **7.2. Linha Piloto**

Este evento corresponde a montagem de 100 aparelhos para a homologação e implantação do processo produtivo, este evento é coordenado pela Engenharia de Desenvolvimento Industrial a qual é responsável por:

- ⇒ Avaliar a performance do processo de produção;
- ⇒ Executar o treinamento dos técnicos de manufatura;
- ⇒ Fornece manuais de montagem;
- ⇒ Solicita a aquisição de dispositivos;
- ⇒ Depura jig's e ict's;
- ⇒ Providencia projeto e execução de dispositivos;
- ⇒ Providencia processo preliminar e tempos;
- ⇒ Elabora e distribui o relatório de fechamento de linha piloto visando melhorias de operacionalidade, dispositivos, equipamentos e treinamento.

### **7.3. Início de Produção**

A Engenharia Industrial acompanha Início de Produção até atingir a curva de crescimento e entrega à fábrica a responsabilidade de produzir o novo produto, a fábrica coordena o início de produção e garante o plano de produção após a curva de crescimento.

## **8. Participação no Evento 25 kits do TV 29ST98**

Neste evento fomos responsáveis por analisar a PCI do TV 29ST98, verificando se todos os componentes destinados à Inserção Automática de Componentes estavam de acordo com os padrões, para serem montados nas máquinas de inserção automática, verificando deste o enfitamento e dimensões dos mesmos, além de verificar a PCI, realizando relatórios, solicitando melhorias de lay-out para uma melhor adequação da mesma para as máquinas.

Ao terminar a análise dos componentes e da PCI, realizamos a programação para as Máquinas de Inserção Axial e Radial., utilizando um programa denominado CIA, para realizarmos tal programação seguimos as seguintes etapas:

Primeiramente recebemos da Engenharia de Desenvolvimento de Produtos um documento denominado MAC PAC , que descreve os componentes por código, quantidade de vezes que é utilizado por PCI, posições mecânicas e respectivas fases de montagem ( axial, radial ,SMD ou manual), cadastrando apenas os componentes que irão para a inserção automática .

Depois do cadastramento , temos que realizar a seqüência de montagem dos componentes na PCI, além de obter as suas coordenadas X e Y. Para isso é utilizado um equipamento chamado de Gerador de Coordenadas, o qual gera

as coordenadas X e Y para todos componentes que serão inseridos nas fases Axial, Radial e SMD. Para geração de coordenadas, ele toma uma média das distâncias entre os centros dos furos onde serão inseridos os terminais dos componentes, seguindo uma seqüência preestabelecida ; gerando assim, as coordenadas para todos os componentes.

Finalmente nós imputamos o programa nas Máquinas para controlar as suas funções e realizar a inserção .

## **9. Conclusão**

Ao terminar este estágio, pude constatar a importância da teoria exposta na universidade e a sua aplicação no cotidiano da empresa, além de mostrar, que embora a tecnologia avance rapidamente, os conhecimentos adquiridos na universidade desde as disciplinas básicas até as do profissional, foram de grande importância para nos familiarizarmos com as tecnologias já existentes e as que venham a ser implantadas em uma empresa.

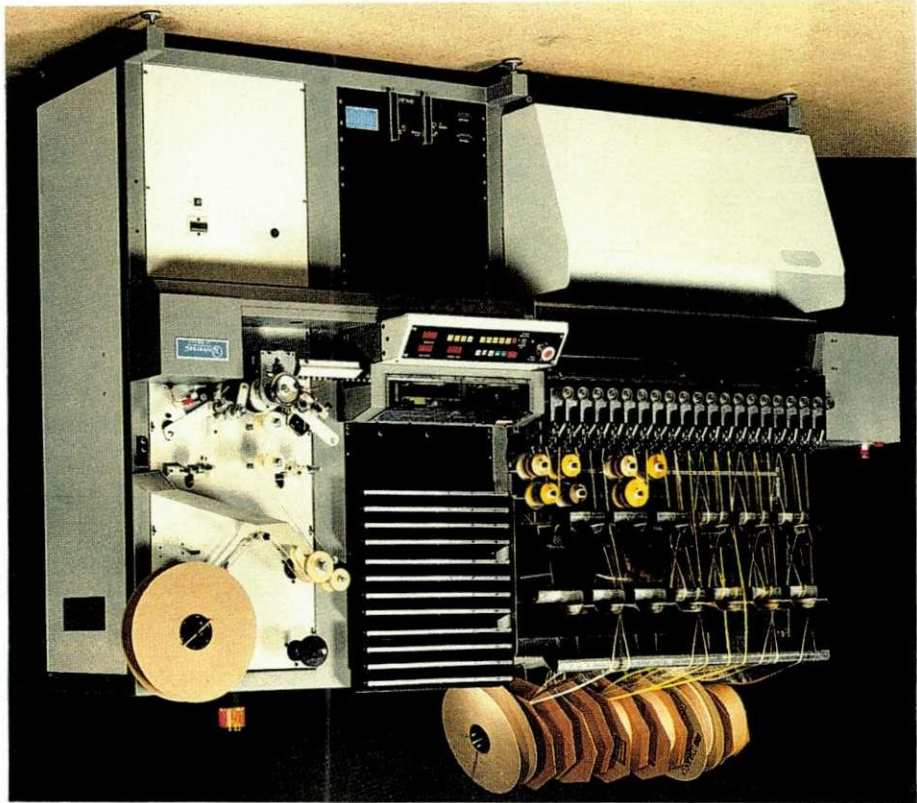
Além do conhecimento acadêmico, o estágio deu-me a oportunidade de perceber que o relacionamento humano dentro da empresa é de suma importância para o futuro engenheiro, pois durante todo o seu trabalho ele necessita se relacionar com vários profissionais de várias áreas, mostrando que o bom profissional não é aquele que sabe apenas realizar as funções inerentes à sua profissão, mas aquele que está disposto a aprender constantemente e transmitir o que foi aprendido, não importando qual seja a área do conhecimento adquirido.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- Guias Operacionais - GO 06.05.011 e GO 06.06.003 - Procedimento para o evento 25 kits e linha piloto.
- Manual de montagem - GO 06.05.001.
- SMD placement machine with vision recognition panasert MV - NM 2555EB. Doc. TI - 612 - 0591.
- Manuais de programação de máquinas UNIVERSAL e PANASERT.
- Manuais das Máquinas : Sequenciadora, Jumpeadora e Axial - Universal
- Manuais das Máquinas : Radial e Linha de Montagem de SMDs - Panasert
- Normas Técnicas de Inserção Automática - Giovanni Nóbrega

## **ANEXOS**

Máquina Secuenciadora Modelo 2596B



1. MÁQUINA SECUENCIADORA

Máquina Inserora de Jumper Modelo 6293B



## 2. MÁQUINA DE INSERÇÃO DE JUMPER

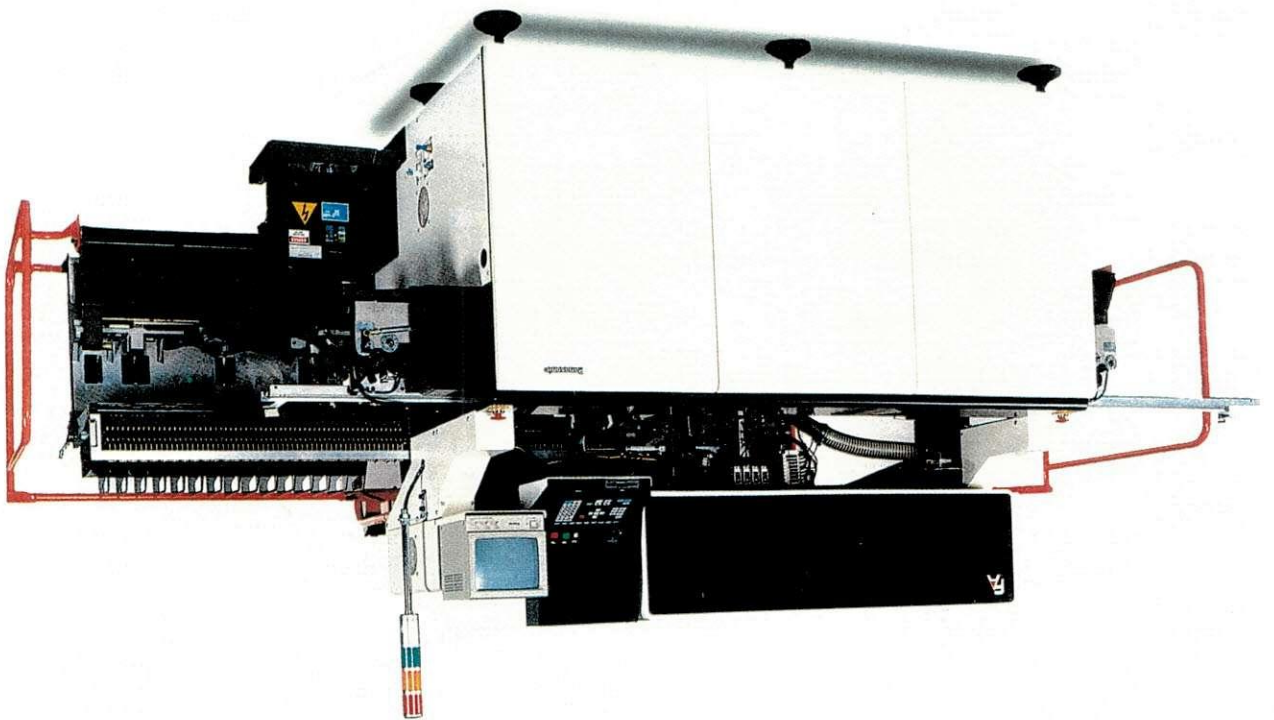


Máquina de Inserção Axial Modelo 6292B



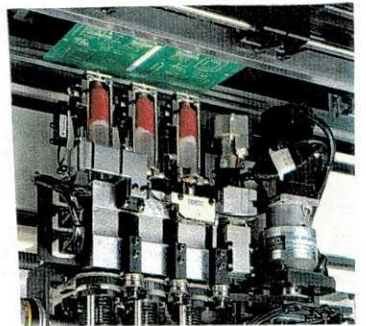
### 3. MÁQUINA DE INSERÇÃO AXIAL

Máquina de Inserção Radial



#### 4. MÁQUINA DE INSERÇÃO RADIAL

Máquina Aplicadora de Adesivo Modelo HDP-G1



5. MÁQUINA DISPENSADORA DE ADESIVO

Máquina de alta velocidade para componentes SMDs pequenos Modelo MVIII



## 6. MÁQUINA DE MONTAGEM DE PEQUENOS SMDs