

**ESCOLA POLITÉCNICA
DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

TRABALHO DE FORMATURA

**" TRATAMENTO SISTÊMICO DE UMA EMPRESA QUE
FABRICA FONTES CHAVEADAS SOB ENCOMENDA. "**

**Aluno: Carlos Roberto Marquez Targa.
Orientador: Prof. Dr. Nilton Nunes Toledo.
Ano: 1994.**

18/1994
T 1745

AGRADECIMENTOS.

Agradeço a todas as pessoas que de alguma forma estiveram envolvidas com a realização deste trabalho.

Agradecimentos especiais aos membros de minha família e à minha namorada Gisele R. Ulisse pela paciência e carinho; aos professores Nilton Nunes Toledo e Marcelo Pessôa pela orientação; aos meus amigos André Maiali, o "gênio", e Roberto Bocchino Ferrari, "o baixinho", pela amizade sincera; e aos membros da empresa pela cooperação .

À memória de minha avó,

SUMÁRIO

Este Trabalho de Formatura traduz o estágio realizado pelo autor na empresa Antares Eletrônica, fabricante de fontes de alimentação chaveada sob encomenda.

O trabalho aborda os seguintes temas, separados em 9 capítulos:

Capítulo 1: Introdução ao universo do trabalho e apresentação de principais objetivos.

Capítulo 2: Definição dos critérios competitivos para a empresa, escolha de índices e avaliação inicial da situação da empresa.

Capítulo 3: Apresentação do Planejamento Estratégico da empresa para este ano.

Capítulo 4: Desdobramento da Função Qualidade ao longo dos processos da empresa e apresentação das principais causas de refugo e retrabalho dentro da empresa.

Capítulo 5: Planejamento de um novo Layout para a empresa.

Capítulo 6: Estudo de Tempos para os principais processos realizados na Antares.

Capítulo 7: Aplicação do Processo de Solução Geral dos Problemas para melhorar um método produtivo.

Capítulo 8: Novo sistema para o Planejamento e a Programação das atividades realizadas na Antares.

Capítulo 9: Concluimos o Trabalho verificando se os Objetivos propostos no Capítulo 1 foram atingidos.

ÍNDICE

ÍNDICE:

Capítulo 1- Introdução.

1. Descrição da Empresa.	
1.A. Introdução	1
1.B. Dados Históricos	1
1.C. Organograma da Empresa	1
1.D. Os Produtos	1
1.E. Nossos Clientes	2
1.F. Os Processos	2
1.G. A Mão de Obra	2
2. Descrição do Estágio	3
3. Objetivos	3

Capítulo 2 - Direcionamento do Trabalho de Formatura.

1. Introdução	4
2. Metodologia	4
3. Considerações Gerais	5
4. Desdobramento da Metodologia	
4.1. Critérios Competitivos	5
4.2. Interpretação dos Critérios Competitivos	6
4.3. Levantamento da Situação Atual da Empresa	9

Capítulo 3 - Planejamento Estratégico.

1. Introdução	12
2. Metodologia	12
3. Considerações Gerais	13
4. Estratégia Empresarial	
4.A. Escala de Valores	14
4.B. Análise de Entorno	14
4.C. Análise da UNE	14
4.D. Problemas Estratégicos	15
4.E. Análise de Riscos e Oportunidades	16
4.F. Estratégia Básica e Filosofia	17
4.G. Estratégias Funcionais	18

Capítulo 4 - Desdobramento da Função Qualidade.

1. Objetivos	31
2. Metodologia	31
3. Considerações Gerais	32
4. Aplicação da Metodologia	32
5. Diagrama de Causa e Efeito	34

Capítulo 5 - Planejamento do Layout.

1. Introdução	44
2. Metodologia	44
3. Considerações Gerais	45
4. Aplicação da Metodologia	
4.A. Fase I: Localização	46
4.B. Fase II: Arranjo Físico Geral	46
4.C. Fase III: Arranjo Físico Detalhado	55
4.D. Fase IV: Implantação	61

Capítulo 6 - Estudo de Tempos.

1. Introdução	65
2. Metodologia	65
3. Observações Gerais	66
4. Aplicação da Metodologia	
4.1. O MTM	66
4.2. A Amostragem por Observações Instantâneas	84

Capítulo 7 - Melhorando os Métodos.

1. Introdução	92
2. Metodologia	92
3. Observações Gerais	92
4. Desdobramento da Metodologia	
4.A. Definição do Problema	93
4.B. Análise do Problema	93
4.C. Pesquisa para Possíveis Soluções	95
4.D. Avaliação das Alternativas	96
4.E. Recomendações Para a Ação	96

Capítulo 8 - Planejamento e Programação da Produção.

1. Introdução	98
2. Metodologia	98
3. Observações Gerais	99
4. Aplicação do PDCA	
4.A. Plan = Planejar	99
4.B. Do = Fazer	103
4.C. Check = Avaliar	108
4.B. Act = Agir	109

Capítulo 9 - Conclusão.

1. Introdução	110
2. Verificação	110
3. Comentários Finais	110

Anexos - Contém Todas as Figuras Propostas ao Longo do Trabalho.

Bibliografia.....	111
-------------------	-----

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA.

1.A. INTRODUÇÃO.

A Antares Eletrônica é uma empresa de produção intermitente que trabalha sob encomenda, e que atua no mercado de projeto, fabricação e assistência técnica de fontes de alimentação chaveadas como equipamentos OEM (Original Equipment Manufacturer) ou como produto final.

1.B. DADOS HISTÓRICOS.

A Antares Eletrônica foi fundada em julho de 1987 por quatro engenheiros da FDTE. Atualmente, pertence a dois dos quatro fundadores. Situada em Jundiaí, a empresa possui um quadro de 13 colaboradores.

O faturamento da empresa para este ano girará em torno de US\$180.000,00, sendo que ao longo destes anos, este faturamento tem variado conforme a *curva* apresentada na *figura 1*.

1.C. ORGANOGRAMA DA EMPRESA.

Numa empresa do porte da Antares, as pessoas acabam tendo que realizar diversas tarefas em diferentes setores, o que nos permite montar um organograma bastante enxuto. Na *figura 2*, preparamos o nosso *organograma*.

1.D. OS PRODUTOS.

As fontes de alimentação chaveada, são um tipo de transformadores de alimentação, ou seja são dispositivos capazes de alterar os valores de tensão, para suprir os potenciais de outros equipamentos. No entanto, estas fontes atingem densidades de potência maiores que as atingidas pelos transformadores de alimentação comuns, pois trabalham com uma frequência superior a da rede.

Nas *figuras 3, 4 e 5*, fornecemos as *árvores dos produtos* que caracterizam nossas três principais famílias:

- Placa.
- Fonte.
- Caixa.

Criamos estas famílias graças aos diferentes roteiros de produção, no entanto, a maioria dos produtos fabricados na empresa continuam sendo fontes de alimentação chaveada.

1.E. NOSSOS CLIENTES.

De uma maneira geral, qualquer pessoa ou empresa que possua algum equipamento que não possa usar diretamente a tensão da rede é nosso cliente em potencial. No entanto, temos observado que nossos principais clientes, são empresas que fabricam produtos OEM.

1.F. OS PROCESSOS.

Nossos processos são praticamente artesanais. Assim, requerem operadores versáteis e hábeis, já que o controle da qualidade dos produtos das etapas é quase sempre visual.

O roteiro de cada uma das famílias mencionadas acima, pode ser analisado nas *figuras 6, 7 e 8*.

1.G. A MÃO DE OBRA.

Nossas atividades permitem utilizarmos dois níveis de funcionários:

- Guardinhas Mirins.
- Estagiários ou técnicos em eletrônica.

Inicialmente, os guardinhas mirins haviam sido contratados com a intenção de realizarem as atividades mais artesanais, como dobrar componentes. Atualmente, alguns deles começam a realizar atividades de maior responsabilidade, como enrolar bobinas dos trafos. Assim, a empresa tem reduzido seus custos diretos de produção sem perder em qualidade e tem dado a oportunidade destas crianças aprenderem um ofício.

Outras atividades, que exigem maior conhecimento em eletrônica, tem sido atribuídas aos técnicos e estagiários de eletrônica.

Numa empresa com tantos processos artesanais, surge a figura do mestre de produção que além de realizar as tarefas mais difíceis, tem a função alocar as tarefas dentre os recursos produtivos e determinar a sequência com que as atividades devem ser feitas.

2. DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO.

O estágio realizado na Antares Eletrônica pode ser dividido em duas fases:

- A primeira fase, quando foi realizado em período integral durante os meses de novembro de 1993 a março de 1994. Neste período o aluno teve a oportunidade de se familiarizar com os processos fabris e procedimentos administrativos da empresa. Foram levantadas as principais informações e dados para a identificação de oportunidades de melhorias à empresa.
- A segunda fase, quando foi realizado às sextas-feiras durante os meses de abril de 1994 a novembro de 1994, e o aluno iniciou a pesquisa, proposta e implantação das oportunidades de melhorias identificadas na primeira fase.

O estágio tornou-se uma excelente oportunidade para o exercício da engenharia de produção, principalmente pelo porte da empresa e pela contribuição de seus proprietários e colaboradores.

3. OBJETIVOS.

De uma maneira bem simples, pudemos listar os objetivos da realização deste trabalho de formatura da seguinte forma:

1. Identificação e Interpretação dos Critérios Competitivos que deveriam ser atacados.
2. Traçar um Plano Estratégico para a Antares.
3. Identificar a Função Qualidade exercida em cada etapa.
4. Controlar os níveis de Refugo, Retrabalho e Devoluções da empresa.
5. Realizar um Estudo de Tempos e Métodos para as atividades realizadas na empresa.
6. Planejar um novo Layout, que torna-se os processos mais flexíveis e o chão de fábrica mais organizado.
7. Propor uma nova sistemática para a programação da produção.

No último capítulo, avaliaremos o atingimento ou não destes objetivos.

CAPÍTULO 2- DIRECIONAMENTO DO TRABALHO

1. INTRODUÇÃO.

Toda empresa pode e deve ser vista como um macro sistema formado por diversas operações, que por sua vez são sistemas formados por diversas micro operações.

Por outro lado, todo mercado se caracteriza por diferentes graus de competitividade e por diferentes critérios competitivos.

A atividade de um engenheiro de produção numa empresa começa com a identificação dos critérios competitivos relevantes para o nicho de mercado pretendido e com a contínua disseminação da importância destes critérios ao longo do macro sistema e das micro operações.

No entanto, é comum nos defrontarmos com empresas onde os seus objetivos corporativos e a sua estratégia de marketing estejam em conflito com a sua estratégia de manufatura.

Assim, a meta principal da realização deste trabalho é exercitar a visão sistêmica que um engenheiro de produção deve possuir de uma empresa, depois de ter identificado as necessidades do mercado.

2. METODOLOGIA.

Basicamente, percorremos os seguintes passos para o direcionamento do trabalho de formatura:

- Identificação dos critérios competitivos qualificadores e ganhadores de pedidos peculiares ao mercado em questão.
- Interpretar os aspectos internos e externos dos critérios competitivos.
- Levantamento da situação atual da empresa em relação aos critérios básicos de sua estratégia de manufatura.

A partir daí, já estaremos aptos a realizar os capítulos seguintes deste trabalho, tendo sempre em mente os seguintes lemas:

- Identificação das oportunidades de melhorias dos processos que acarretariam um melhor desempenho global da empresa, ou seja, uma visão sistêmica da fábrica.
- Aplicação e adaptação de diversas metodologias e ferramentas fornecidas ao longo do curso de engenharia de produção à realidade da empresa.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS.

A metodologia listada acima, de nada valerá se pessoas de todos os níveis hierárquicos não forem consultadas ao longo do trabalho, pois só assim é que poderemos transformar em realidade as oportunidades de melhoria.

4. DESDOBRAMENTO DA METODOLOGIA.

4.1- CRITÉRIOS COMPETITIVOS: Existem, basicamente, 5 diferentes critérios competitivos:

- Qualidade.
- Confiabilidade.
- Velocidade.
- Flexibilidade.
- Custo.

Apesar da correlação existente entre estes critérios devemos determinar quais deles são fundamentais para o sucesso da empresa.

Dáí surgem os seguintes conceitos:

- Critérios Competitivos Ganhadores de Pedidos: são os critérios, onde cada incremento no desempenho da empresa será traduzido por novos pedidos, ou seja, por ganho real de competitividade.

- Critérios Competitivos Qualificadores: são os critérios que exigem um desempenho mínimo em relação aos competidores, mas a partir deste mínimo, um incremento no desempenho da empresa não será traduzido por novos pedidos, ou por um ganho perceptível de competitividade.

- Critérios Menos Importantes: são os critérios que pouco importa um bom desempenho da empresa, já que um incremento não se traduzirá em novos pedidos ou por ganho perceptível de competitividade.

A Antares Eletrônica se encaixa num segmento de mercado, onde o sucesso de uma empresa é diretamente proporcional à sua capacidade de manipular corretamente os fatores: qualidade e prazos de entrega. Além disto, o fato de ser uma empresa que trabalha sob encomenda faz com que a empresa apresente uma certa flexibilidade no desenvolvimento de novos produtos. A

tabela a seguir ilustra a importância dos critérios competitivos para o mercado visado pela empresa:

	QUALIFICADOR	GANHADOR DE PEDIDOS	MENOS IMPORTANTE
QUALIDADE		X	
CONFIABILIDADE		X	
VELOCIDADE			X
FLEXIBILIDADE	X		
CUSTO			X

Agora que já classificamos os critérios para o mercado em questão, devemos identificar quais deles deverão compor a base de nossa estratégia de manufatura.

De acordo com a definição dos tipos de critérios, uma empresa deve perseguir sempre melhorar seus desempenhos nos critérios competitivos ganhadores de pedidos e dever se equiparar aos desempenhos da concorrência nos critérios competitivos qualificadores.

4.2- INTERPRETAÇÃO DOS ASPECTOS INTERNOS E EXTERNOS DOS CRITÉRIOS COMPETITIVOS:

Somente depois de uma interpretação correta dos aspectos internos e externos dos critérios competitivos é que estaremos aptos a definir o perfil de nossa estratégia de manufatura. Assim, segundo o Professor Dr. Henrique Corrêa¹, geralmente, os aspectos internos e externos dos critérios competitivos se relacionam da maneira exposta na figura 9.

Numa empresa que fabrica produtos sob encomenda, cada um destes critérios poderia ser aplicado ao desenvolvimento de um novo produto ou à fabricação de um lote de um produto já conhecido. Nos itens, descreveremos a importância destes critérios do ponto de vista dos projetos dos produtos e da sua produção.

¹Veja bibliografia.

*- Critério Competitivo Ganhador de Pedidos: **QUALIDADE**.*

A definição de qualidade mais apropriada ao setor de Desenvolvimento e Engenharia da Antares Eletrônica foi dada por A. Feigenbaum: "Qualidade significa o melhor para certas condições do cliente: estas condições são o seu uso e o preço de venda do produto". Isto, pois apesar de trabalhar sob encomenda, o setor de Engenharia da Antares tem a importante de identificar as reais necessidades do cliente, e é comum utilizarmos um projeto antigo como base do novo projeto. Assim, além de baixarmos o custo do projeto (desenvolver um projeto totalmente novo custaria muito mais), estaremos fabricando um produto muito parecido com um outro já fabricado anteriormente.

Se por um lado identificamos um desempenho razoável da Antares no aspecto externo da qualidade descrito acima, identificamos um desempenho fraco da empresa no aspecto interno da qualidade, pois seus processos ainda apresentam diversos erros, causando interrupções nas operações, desperdício de tempos, reproprocessamento e necessidade de checar as saídas.

Assim, como a qualidade, em qualquer um de seus aspectos, é um critério ganhador de pedidos, buscaremos uma maneira adequada de mensurar e aprimorar nosso desempenho.

Quanto ao aspecto externo da qualidade, faremos um levantamento da quantidade de peças devolvidas por mês. No item Levantamento da Situação Atual da Empresa, discutiremos a finalidade e importância deste e dos outros índices.

Quanto ao aspecto interno, faremos um levantamento da frequência de retrabalhos e de refugos no centro de testes.

*- Critério Competitivo Ganhador de Pedidos: **CONFIABILIDADE**.*

Analisando a importância do aspecto externo da confiabilidade, chegamos a conclusão que o atraso no fornecimento dos pedidos, consiste numa falha imperdoável para o cliente no mercado em que atuamos, pois no mercado de produtos OEM, o atraso de um dos fornecedores pode causar um atraso no fornecimento do produto final, ou seja na entrega do produto fabricado pelo nosso cliente.

Quanto aos aspectos internos da confiabilidade, sabemos que um processo é considerado robusto, se e somente se, seus processos estiverem isentos de falhas e suas operações padronizadas. Assim, fica fácil enxergar a

ligação entre este aspecto e o aspecto interno da qualidade, discutido algumas linhas acima.

Da mesma forma que o critério qualidade, a confiabilidade fará parte de nossa estratégia de manufatura já que constitui num dos nossos critérios ganhadores de pedido, e portanto, deveremos avaliar o desempenho atual da Antares e perseguir desempenhos cada vez melhores.

*- Critério Qualificador: **FLEXIBILIDADE.***

A flexibilidade gerada pela rapidez no desenvolvimento de um novo produto constitui-se num critério qualificador.

No mercado de fontes chaveadas como produto OEM, os produtos são muito parecidos, o que permite a utilização de adaptações de um produto antigo a um novo. Com estas adaptações, o tempo médio para o desenvolvimento de uma nova fonte, neste mercado, tem sido bem inferior às necessidades dos clientes. Como a Antares apresenta um tempo médio para o desenvolvimento de novas fontes equiparado ao de nossos concorrentes, preocuparemos-nos apenas em manter este desempenho.

Quanto ao aspecto interno da flexibilidade, sabemos que necessitamos procurar um ganho em flexibilidade, desde que para isso não tenhamos que sacrificar nosso desempenho em qualidade e confiabilidade.

*- Critérios Menos Importantes: **CUSTO e VELOCIDADE.***

Dentre os critérios existentes, estes devem ser preteridos em relação aos outros, principalmente quando um melhor desempenho em custo ou velocidade exigir uma perda no desempenho dos outros três critérios.

Num mercado de poucos concorrentes como o de fontes chaveadas fabricadas sob encomenda, os preços são considerados baixos pelos clientes e as entregas rápidas, mesmo quando os fabricantes ganham altas margens e não tem prazos tão curtos. Tal fato pode ser explicado pela flexibilidade das empresas em adaptar produtos antigos a produtos novos, o que tem minimizado os gastos com novos projetos e tem possibilitado a utilização de uma mesma sub-montagem em diversos produtos diferentes.

Por outro lado, como a Antares dificilmente faz vendas à vista, uma maior velocidade em seus processos poderá propiciar um maior capital de giro à empresa.

4.3- LEVANTAMENTO DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS BÁSICOS DE SUA ESTRATÉGIA DE MANUFATURA.

A melhor ferramenta para se realizar uma avaliação qualitativa de qualquer coisa, é realizar-se uma avaliação quantitativa da mesma, identificando índices singulares, confiáveis, que sejam fáceis de serem mensurados e que reflitam o verdadeiro estado da coisa. Assim, a primeiro passo que daremos será a definição de medidas que traduzam a verdadeira situação da Antares em seus critérios de desempenho mais importantes, em seguida forneceremos os dados obtidos.

- *Avaliação da Antares no critério de desempenho: **QUALIDADE.***

- QUANTIDADE MENSAL DE REFUGOS:

Chamaremos de refugo todos os produtos, montagens ou submontagens que por alguma falha apresentaram defeitos irreparáveis ou cujo reparo seja inviável financeiramente. Para identificar as causas do efeito refugo utilizamos o *diagrama de Ishikawa*, ilustrado no capítulo "Qualidade".

- QUANTIDADE MENSAL DE RETRABALHOS:

Chamaremos de retrabalho todos os produtos, montagens ou submontagens que por alguma falha apresentaram defeitos reparáveis, ou seja cujo procura e eliminação da falha seja possível e viável economicamente. Para identificar as causas do efeito retrabalho utilizamos o *diagrama de Ishikawa*, ilustrado no capítulo Qualidade.

- QUANTIDADE MENSAL DE DEVOLUÇÕES.

A Antares fornece uma garantia de 1 ano na venda de seus produtos, e como nem todos os produtos são perfeitamente conformes, é possível que aconteça a devolução de alguns clientes devolvam seus produtos.

Muitas vezes no entanto, o produto fora fornecido conforme as especificações, mas o mal uso do mesmo acaba por inutilizá-lo. Estes casos não serão reconhecidos como devoluções.

- *Avaliação da Antares no critério de desempenho: **CONFIABILIDADE.***

- PORCETAGEM MENSAL DE ORDENS ATRASADAS:

Uma ordem de serviço será classificada como atrasada caso a liberação do lote na expedição ocorra após o prazo de entrega ao consumidor.

- DESVIO MÉDIO MENSAL:

Este índice corresponde à média do valor absoluto da diferença entre a data de liberação de uma ordem de serviço e o seu prazo de entrega. Devemos lembrar que esta diferença deve ser expressa em dias úteis.

Agora que já explicamos como avaliaremos o desempenho da empresa em seus fatores críticos de sucesso, fornecemos na página seguinte o levantamento dos dados obtidos conforme os índices estipulados.

Devido ao número considerável de ordens de fabricação, resolvemos criar um banco de dados contendo as informações de fluxo de produtos pela Antares, assim pudemos agilizar nossa pesquisa neste levantamento.

Outro fato que merece ser esclarecido é que, a partir desta data, todos estes índices serão obtidos no primeiro dia útil do mês posterior.

LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE OS CRITÉRIOS COMPETITIVOS.
DATA: 01/11/94.

ÍNDICES	1993			1994												MÉDIA
	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT			
QUANTIDADE MENSAL DE RETRABALHO *											201	221	196	206		
QUANTIDADE MENSAL DE REFUGO											0	0	0	0		
QUANTIDADE MENSAL DE DEVOLUÇÕES	38	1	40	47	35	11	16	30	67	13	1	9		25,7		
QUANTIDADE MENSAL TESTADA **											680	737	431	616		
PERCENTAGEM DE ORDENS ATRASADAS	50%	68%	39%	47%	67%	61%	83%	70%	38%	59%	40%	48%		51%		
DESVIO MÉDIO MENSAL	1,4	4,6	4,1	4,9	7,1	8,4	3,3	10,7	7,5	9,8	12	8,3		6,8		
SALDAS	128	229	221	406	337	357	367	317	220	336	286	386		299		

Elaborado pelo próprio autor.

- * Uma única fonte pode apresentar vários retrabalhos, basta que várias falhas tenham ocorrido, por exemplo, se numa fonte 10 de seus componentes forem trocados de posição, então teremos 10 retrabalhos.
- ** Nossos Produtos passam por um ou três testes, dependendo do seu roteiro de produção, por isso o número mensal de testes é sempre maior ou igual ao número de fontes que saíram no mês (expedidas).

CAPÍTULO 3 - PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

1. INTRODUÇÃO.

Neste fase do trabalho tentaremos fixar metas futuras e apresentar uma estratégia para que a empresa Antares Eletrônica esteja preparada para enfrentar seus desafios. Para isto, faremos um estudo da situação da empresa, de seus objetivos, de seus recursos e de suas capacidades.

Ao final deste trabalho, esperamos ter colaborado para o aumento da competitividade da Antares dentro de seu segmento de mercado, já que o êxito ou fracasso de uma empresa estão diretamente ligados à sua estratégia competitiva.

2. METODOLOGIA.

Segundo Dr. Serge Widmer¹, o ponto de partida de toda estratégia empresarial é a coleta e processamento de informações empresariais e de entorno. A figura 10, proposta pelo Dr. Serge, ilustra o procedimento geral utilizado na formulação da estratégia empresarial da Antares.

¹Veja Bibliografia.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS.

Devido à dificuldade em fazermos um levantamento minucioso de dados precisos sobre a situação da empresa dentro de seu segmento de mercado, propusemos um questionário aos proprietários da mesma. As respostas obtidas aliadas a um pouco de bom senso, permitiu-nos prosseguir na definição de sua estratégia competitiva, mesmo não contando com dados mais precisos. As perguntas foram listadas abaixo:

- 01) O que somos ?
- 02) O que temos ?
- 03) A quem atendemos ?
- 04) O que fazemos ?
- 05) Como fazemos ?
- 06) Que resultados obtemos ?
- 07) O que queremos ser no futuro ?
- 08) O que queremos ter ?
- 09) O que queremos fazer ?
- 10) A quem queremos atender ?
- 11) Como queremos fazer ?
- 12) Que resultados queremos obter ?
- 13) Quem são nossos concorrentes?
- 14) Como fazem nossos concorrentes?
- 15) Quem são nossos concorrentes potenciais?
- 16) Quem são nossos substitutos?
- 17) Quem são nossos fornecedores?
- 18) Quem são nossos clientes?
- 19) Qual nosso poder de negociação com clientes e fornecedores?
- 20) Qual a ameaça de surgirem novos concorrentes?

Tais perguntas nos permitiram avaliar a situação atual da empresa e a atratividade do negócio. Além disto, puderam direcionar nossa estratégia competitiva fundamental, cujo âmbito competitivo se caracteriza por um mercado restrito e a vantagem competitiva está focalizada, principalmente, na diferenciação de seus produtos.

4. ESTRATÉGIA EMPRESARIAL.

A- ESCALA DE VALORES.

Esta escala de valores deve conter os critérios mais importantes para avaliarmos as diferentes estratégias. Para a Antares, os critérios foram a satisfação das necessidades de cada um dos colaboradores e proprietários.

As necessidades dos colaboradores estão relacionadas a melhores condições de trabalho, estabilidade de emprego boa remuneração; enquanto que as necessidades dos proprietários estão relacionadas ao crescimento da empresa e de sua rentabilidade.

B- ANÁLISE DE ENTORNO.

Segundo Dr. Serge Widmer, "A análise de entorno compreende as tendências no plano econômico, tecnológico, social, legal e ecológico, assim como as características da própria empresa, do mercado e as estruturas de competência dentro da própria empresa."

Para empresas que fabricam produtos OEM sua análise de entorno está muito comprometida com a análise de entorno de seus clientes.

Os diversos clientes da Antares apresentam uma importante característica em comum: problemas de alimentação de seus produtos ou equipamentos. Como este tipo de problema requer certa dose de competência para ser sanado, fica claro que a empresa faz parte de um mercado com potencial incrível. Além disto, o crescente desenvolvimento das indústrias eletrônicas pela busca progressiva do conforto dos seres humanos e o aumento da automatização de equipamentos industriais já são capazes de manter aquecido o mercado em que a Antares, mesmo num período de recessão.

C- ANÁLISE DA UNIDADE ESTRATÉGICA DE NEGÓCIO.

Segundo Dr. Serge Widmer, "Esta análise inclui um levantamento dos pontos fortes e dos pontos fracos da empresa em todas as suas áreas funcionais. Além disto, também faz parte desta análise uma valoração da qualidade dos produtos e serviços, assim como a imagem e reputação da empresa do ponto de vista dos clientes."

Esta análise e a identificação dos problemas estratégicos tem tudo a ver com o desempenho da empresa em relação aos seus fatores críticos de sucesso: qualidade e prazos.

Atualmente, como pudemos observar no levantamento de dados do capítulo "Direcionamento do TF", a empresa ainda pode melhorar muito seu desempenho em seus fatores críticos de sucesso. Além disto, a Antares necessita fazer com que seus objetivos globais superem seus objetivos setoriais. Assim, o planejamento da produção, o planejamento estratégico e a garantia da qualidade de seus produtos são os principais campos de melhoria da empresa.

Por outro lado, a Antares tem apresentado uma flexibilidade e uma capacidade de adaptação de seus produtos, que tem garantido boa parte dos sucesso da empresa.

D- PROBLEMAS ESTRATÉGICOS.

Segundo Dr. Serge Widmer, "Através da comparação dos resultados da análise de entorno e da própria empresa, levando se em consideração a escala de valores, é possível encontrarmos os problemas estratégicos da empresa. Estes constituem os fatores mais importantes para o êxito da empresa. Por isto, devemos fixar as prioridades de acordo com a importância e urgência desses fatores.

Como mencionamos anteriormente, os fatores mais importantes para o êxito da empresa são a qualidade do produto e sua capacidade em programar a produção. E o atingimento de um nível satisfatório neste fatores, exige a disseminação das resoluções do plano estratégico.

A qualidade destes produtos pode se avaliada por sua adequabilidade, durabilidade, segurança e sua densidade de potência, pois a Antares possui fontes que se destacam por sua alta densidade de potência.

A capacidade da empresa em programar sua produção tem se mostrado decisiva neste mercado, pois só com uma programação confiável é que se atinge níveis satisfatórios de ocupação da capacidade produtiva e de atendimentos de prazos.

E- ANÁLISE DE RISCOS E OPORTUNIDADES.

Segundo o Dr. Serge Widmer, "a análise dos riscos e oportunidades baseia-se na análise de entorno e da análise da própria empresa."

Para analisarmos os riscos e oportunidades da Antares, separamos suas principais atividades:

- Projetar e fabricar uma fonte chaveada sob encomenda.
- Fabricar um produto eletrônico que já esteja devidamente projetado.

Aparentemente, o fato da Antares exercer estas duas atividades pode sugerir uma falta de foco da empresa, pois existem pequenas diferenças entre os mercados que cercam estas atividades. No entanto, esta aparente "falta de foco" é perfeitamente justificada se levarmos em conta que em ambos os mercados a concorrência é pequena e os critérios de desempenho relevantes são os mesmos: *qualidade e confiabilidade de prazos*.

Desta forma, podemos considerar nosso negócio uma ótima oportunidade.

Uma prova de que realmente nosso negócio é uma ótima oportunidade pode ser confirmado pelo crescimento da *indústria de material elétrico e de comunicações*, já que estas indústrias são nossos principais clientes. Os dados da tabela seguinte foram retirados de alguns exemplares da Revista do Sesi² do ano 1994.

TABELA 3 - LEVANTAMENTO DE CONJUNTURA
ÍNDICES FIESP/TOTAL DE VENDAS REAIS
Taxas de Variação %

Gêneros	Jan/94
	Jan/93
Minerais não-metálicos	8,0
Metalúrgica	-9,5
Mecânica	15,2
Material elétrico e de comunicações	65,3
Material de transporte	11,7
Mobiliário	-9,6
Papel e papelão	-0,9
Química	-8,7
Produtos de material plástico	12,1
Têxtil	-5,9
Alimentação	-8,2
AGREGADO	3,4

TABELA 3 - LEVANTAMENTO DE CONJUNTURA
ÍNDICES FIESP/TOTAL DE VENDAS REAIS
Taxas de Variação %

Gêneros	Jan-Abr/94
	Jan-Abr/93
Minerais não-metálicos	3,8
Metalúrgica	-11,0
Mecânica	19,7
Material elétrico e de comunicações	36,7
Material de transporte	17,3
Mobiliário	-13,2
Papel e papelão	-3,7
Química	-20,4
Produtos de material plástico	2,1
Têxtil	-16,6
Alimentação	-9,1
	-1,6

TABELA 3 - LEVANTAMENTO DE CONJUNTURA
ÍNDICES FIESP/TOTAL DE VENDAS REAIS
Taxas de Variação %

Gêneros	Jan-Jul/94
	Jan-Jul/93
Minerais não-metálicos	12,5
Metalúrgica	-7,9
Mecânica	26,8
Material elétrico e de comunicações	46,5
Material de transporte	10,5
Mobiliário	-4,2
Papel e papelão	0,2
Química	-16,5
Produtos de material plástico	1,9
Têxtil	-16,8
Alimentação	-10,8
AGREGADO	0,1

² Revista FIESP CIESP, números 53, 66 e 79.

F- ESTRATÉGIA BÁSICA E FILOSOFIA.

OBJETIVO:

A Antares possui o objetivo de fixar-se no mercado nacional de fornecimento e assistência técnica de fontes de alimentação chaveada como equipamento OEM ou como produto final.

METAS:

Possuir um sistema de controle da produção confiável até julho de 1995, capaz de reduzir o desvio médio a 1 dia.

Realizar um planejamento da qualidade capaz de reduzir a frequência de refugos, retrabalhos e devoluções em 50% até julho de 1995

Dobrar o faturamento anual em 1995.

POLÍTICA:

Permanecer no mercado na fatia de mercado que se caracterize pelo maior investimento em engenharia, onde a lucratividade do negócio, por item, tem sido maior.

Manter relacionamento formal com o sindicato da categoria.

Não externar problemas da empresa sem antes tentar resolvê-los de maneira adulta, através de diálogo.

ESTRATÉGIA:

A estratégia da Antares é dar um tratamento personalizado a cada um de seus clientes, fornecendo produtos e serviços capazes de solucionar com qualidade e pontualidade seus problemas relacionados à alimentação de equipamentos.

A empresa focalizará e perseguirá, constantemente, atingir os seus objetivos setoriais considerados prioritários.

TÁTICA:

A empresa terá seus procedimentos normalizados.

A Antares identificará seus objetivos setoriais prioritários, e com o comprometimento de todo o time, os perseguirá de maneira concentrada.

Formar um time de pessoas competentes e fiéis aos objetivos da empresa.

Fornecer produtos e serviços que satisfaçam ou superem as expectativas dos clientes.

G- ESTRATÉGIAS FUNCIONAIS.

Listamos abaixo todos os setores da empresa que foram incluídos na formulação da estratégia funcional da empresa. Além disto, achamos conveniente adicionar às estratégias funcionais os planos de ação.

- Produção
- Vendas e Distribuição Física
- Compras
- Engenharia e Desenvolvimento
- Administração
- PPCPE e Almoxarifado

SETOR PRODUÇÃO:
elaboração: Carlos Roberto.
data: maio/94.

OBJETIVOS:

- primário: - Produzir de acordo com as especificações técnicas determinadas pelo projeto desenvolvido pelo setor de engenharia, dentro dos prazos propostos e nas quantidades requeridas.
- secundário: - Reduzir constantemente os seis tipos de perdas.
- Produzir com qualidade.
- Manter funcionários motivados e comprometidos com a empresa.
- Racionalizar a produção.

METAS:

- Reduzir desvio médio a 4 dias até janeiro de 1995.
- Reduzir porcentagem de ordens atrasadas a 30% até julho de 1995.
- Reduzir tempo de atravessamento por peça em 15%.
- Reduzir frequência de refugos a 0 % até julho de 1995.
- Reduzir frequência de retrabalho a 10 % até julho de 1995.
- Reduzir frequência de devoluções a 1% até julho de 1995

POLÍTICAS:

- Delegar tarefas somente àqueles que estejam devidamente treinados para realizá-las.
- Aproveitar ao máximo e da melhor maneira possível os recursos produtivos.
- Só fornecer produtos dentro das especificações dos clientes.
- Exigir que os clientes especifiquem claramente.

ESTRATÉGIAS:

- Aprimoramento contínuo dos processos produtivos.
- Lotes rastreáveis.
- Dar boas condições de trabalho aos funcionários.
- Padronizar documentação.

- Não admitir entrega de produto com defeito ou fora das especificações.
- Capacitar os funcionários a realizarem suas tarefas.

TÁTICAS:

- Realizar inspeção dos produtos.
- Investir em treinamento dos funcionários.
- Utilizar lay-out funcional, com centros produtivos que contenham postos de trabalho desenvolvidos para o aumento da produtividade e satisfação de seus usuários.
- Utilizar algum fator motivador para aumentar a produtividade.
- Treinar funcionários.

PROJETOS:

- Identificação e atuação sobre gargalos.
- Estudo e definição de métodos produtivos adequados.
- Sistema Kanban de manufatura.
- Estudo ergonômico dos postos de trabalho.
- Levantamento das frequências de retrabalho, refugo e devoluções.
- Definição do lay-out da produção.
- Criação de postos produtivos equipados para cada etapa do processo produtivo.
- Avaliação do desempenho obtido pelos guardas-mirins nas tarefas que lhes são atribuídas.
- Desenvolver dispositivos que aumentem a produtividade.
- Fornecer treinamento para:
 - especializar mão-de-obra;
 - adaptar mão-de-obra ao sistema;
 - incentivar sugestões;
 - introduzir conceitos de qualidade.

SETOR VENDAS E DISTRIBUIÇÃO:

elaboração: Carlos Roberto.

data: maio/94.

OBJETIVOS:

- primários: - Aumentar a market share da Antares no mercado de fornecimento de fontes de alimentação chaveada como equipamento OEM ou como produto final.
- secundários: - Tornar os produtos da empresa e suas utilidades conhecidos pelos segmentos visados.
- Aumentar o nível de vendas.
 - Garantir que os produtos cheguem aos clientes sem decréscimo da qualidade.
 - Descobrir e desenvolver novos mercados.

METAS:

- Crescimento anual de vendas de 30%.
- Obter 3% do mercado visado.
- Rentabilidade de produtos de 50%.

POLÍTICAS:

- Investir 3% do faturamento em propaganda.

ESTRATÉGIAS:

- Estabelecer contato com clientes potenciais.
- Divulgação através de revistas técnicas.
- Ficar atento às inovações ou produtos semelhantes colocados no mercado.
- Combinar previamente um esquema de entrega do produto com o próprio cliente.
- Utilização de telemarketing.
- Fornecer tratamento personalizado a cada cliente.
- Ter conhecimento da zona de negociação para cada lote de produtos.

TÁTICAS:

- Enviar mala-direta a clientes potenciais.
- Levantamento de clientes potenciais através da participação de feiras da categoria, cadastros de empresas ou outras maneiras.
- Fornecer produtos e serviços com qualidade.
- Estar atento aos prazos de entrega estipulados, evitando choques com o setor produtivo.
- Dispor do valor mercadológico de cada produto.
- Dispor de um levantamento de custos de cada produto.
- Determinar zona de negociação baseada no valor mercadológico, levantamento de custos, taxa de mark-up e capacidade ociosa.

PROJETOS:

- Planilha para auxiliar a determinação de prazo de entrega coerentes.

SETOR PCP E ALMOXARIFADO.

Elaboração: Carlos Roberto.

data: maio/94.

OBJETIVOS:

- primário: - Desenvolver um sistema de planejamento, programação e controle da produção e estoques confiável e simples manipulação.
- Monitorar e organizar a troca de informações entre os setores da empresa que estejam ligadas diretamente a obtenção do produto.
- secundários: - Agilizar o levantamento de informações necessárias para o PPCPE.
- Realizar o suprimento da produção de maneira eficaz e eficiente.

ESTRATÉGIAS:

- Desenvolver e implantar sistema de PPCPE adequado a Antares Eletrônica.
- Fácil acesso à disponibilidade de materiais.
- Realizar planejamento semanal da produção.
- Realizar programação diária da produção.
- Programar de acordo com a disponibilidade dos materiais.
- Manter níveis adequados de material em estoque de acordo com o custo e demanda de cada item.

TÁTICAS:

- Realizar coleta de tempos reais para manufatura de produtos com maior saída.
- Desenvolver planilha para estimar lead times de produção, considerando produção terceirizada ou não.
- Identificar produtos intermediários comuns a diversos produtos finais.
- Introduzir sistema kanban semanal de produção.
- Realizar pré-contagem dos componentes e montagem dos kits de produção no almoxarifado.
- Fornecer estimativa de tempos necessários para a fabricação dos produtos ao pessoal da produção.

- Obter sistemas de eficaz apontamento que permitam o refinamento do sistema de PPCPE.
- Usar o software Super-Project para programar a carteira de produtos.
- Usar um software gerenciador das disponibilidades de materiais.
- Classificar itens do almoxarifado conforme a política ABC.
- Desenvolver um posto de trabalho adequado à atividade de pré-contagem dos materiais.

METAS:

- Implantar sistema de PPCPE até janeiro de 1995.
- Eliminar atrasos na produção por falhas no suprimento de insumos à produção.
- Reduzir a 10 % de ordens atrasadas até julho de 1995.
- Reduzir desvio médio mensal a 1 dia até janeiro de 1995.
- Reduzir tempo de atravessamento dos lotes produzidos.

POLÍTICAS:

- Só produzir o necessário.
- Adotar política ABC para definição dos níveis de estoque.

PROJETOS:

- Procedimento para planejamento agregado e programação da produção.
- Treinar funcionário para realizar rotina de programação da produção.
- Novo DFD para o PPCP.
- Planilha para auxiliar a determinação de prazo de entrega coerentes.

SETOR COMPRAS.

Elaboração: Carlos Roberto.

data: maio/94.

OBJETIVOS:

- primários:
- Garantir da maneira mais barata possível, a disponibilidade de insumos à produção, segundo as especificações fixadas pelo setor de engenharia, dentro dos prazos e quantidades fixados.

METAS:

- Eliminar devoluções de material comprado até janeiro de 1996.
- Eliminar atraso na produção ocasionado por falhas no procedimento de compras.

POLÍTICAS:

- Só comprar componentes eletrônicos que sejam de boa qualidade.
- Atingir, sempre que possível, valor mínimo para faturamento.
- Só fechar compras com o consentimento da administração.

ESTRATÉGIAS:

- Realizar concorrência entre possíveis fornecedores.
- Estabelecer diferenciação de preço para lotes maiores, visando atingir valores mínimos para faturamento.
- Sistematizar e agilizar o procedimento de compras.
- Obter, junto ao pessoal do almoxarifado e controle de qualidade, pareceres sobre o desempenho dos fornecedores.
- Eliminar possibilidades de entrega de materiais fora das especificações ou fora do prazo combinado.
- Comprar com qualidade assegurada pelo fornecedor.
- Acompanhar variações dos preços propostos pelos fornecedores e questionar qualquer aumento acima da inflação.
- Desenvolver mais de dois fornecedores por item.

TÁTICAS:

- Possuir 1 linha telefônica dedicada às compras.
- Desenvolver procedimento de compras em companhia do pessoal do almoxarifado, administrativo e programação.
- Identificar e estreitar relações com bons fornecedores.
- Identificar e cortar relações com maus fornecedores.
- Reproduzir fielmente as especificações definidas pelo setor de engenharia.
- Treinar o pessoal a realizar tarefa de follow-up.
- Estabelecer programação de entrega de materiais.
- Definir critério para avaliação dos fornecedores.

PROJETO:

- Avaliação dos fornecedores.

SETOR ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO.

Elaboração: Carlos Roberto.

data: maio/94.

OBJETIVOS:

primários:

- Desenvolver projetos que consigam atender e superar às expectativas dos seus clientes externos e internos.
- Desenvolver projetos de fácil fabricação e montagem.
- Baixar custos de reprodução.

secundários:

- Gerar documentação técnica padronizada, clara e completa, de forma que contenham todos os dados técnicos necessários à produção.
- Desenvolver ou adaptar produtos que solucionem eficientemente os problemas específicos de cada cliente.
- Padronizar sub-montagens para uso em vários projetos.

METAS:

- Ter mais um funcionário capaz de realizar projetos até janeiro de 1996.
- Padronização da documentação até julho de 1995.

POLÍTICAS:

- Não desenvolver projeto diferenciado sem antes tentar adaptar um projeto já existente.
- Cobrar por pesquisa e desenvolvimento de projetos.

ESTRATÉGIAS:

- Adaptar, sempre que possível, um projeto já existente a um projeto novo.
- Praticar Benchmarking.
- Acompanhar as inovações propostas pelo mercado de fornecedores.
- Qualidade deve nascer na produção com especificação correta dos equipamentos e instrumentos de medida.
- Dispor de mais mão-de-obra neste setor.

TÁTICAS:

- Criar ligação de parceria com os clientes, a fim de descobrir quais são suas necessidades reais.
- Frequentar feiras, eventos ou similares no intuito de descobrir novas tecnologias e o posicionamento da Antares dentre seus concorrentes.
- Renovar, sempre que possível, o arquivo de catálogos de fornecedores.
- Capacitar atual chefe de produção a realizar algumas tarefas deste setor.

PROJETOS:

- Padronizar toda a documentação.

SETOR ADMINISTRAÇÃO.

Elaboração: Carlos Roberto.

data: maio/94.

OBJETIVOS:

primários:

- Exercer as atividades fiscais, contábeis, financeiras e de recursos humanos da empresa de maneira legal e viável.

secundários:

- Regularizar a situação da empresa frente aos requisitos legais.
- Diminuir despesas financeiras.
- Levantar custos dos produtos.
- Fornecer mão de obra qualificada e capacitada.

METAS:

- Elevar a confiabilidade do custo estimado a 90% até julho de 1995.
- Manter contabilidade em dia.
- Possuir um quadro de funcionários com o perfil com a qualificação pré estabelecida até julho de 1995.

POLÍTICAS:

- Comprar no mínimo a 28 dias.
- Vender no máximo a 28 dias.
- Não atrasar pagamento de faturas dos fornecedores.
- Contratação de guardinhas mirins para realização de algumas atividades da produção.
- Contratação de estagiários do curso técnico de eletrônica do colégio Divino salvador.

ESTRATÉGIAS:

- Controlar o fluxo de caixa diário.
- Identificar reais necessidades de qualificação dos funcionários.
- Elaborar um sistema de custeio.
- Contratar os serviços de um escritório de contabilidade.

TÁTICAS:

- Acompanhar pagamento e recebimento de faturas, evitando realizar empréstimos como capital de giro.

- Só comprar a prazo, reduzindo despesas financeiras.
- Acompanhar níveis de estoque.
- Definir qualificação mínima para os níveis de funcionários.
- Levantamento dos tempos de processamento junto com o PCP.

PROJETOS:

- Sistema de custeio.
- Plano de investimento a médio e longo prazo.
- Tabela com qualificação mínima necessária aos funcionários da produção.

CAPÍTULO 4 - DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE

1. OBJETIVOS.

Como já mencionamos anteriormente, a qualidade no projeto e fabricação das fontes chaveadas é um dos fatores críticos de sucesso da Antares eletrônico, por isso a empresa deve estar em condições de:

- Identificar as reais necessidades de seus clientes.
- Estabelecer o nível de atendimento de tais necessidades.
- Detalhar a contribuição de cada um de seus segmentos.
- Formalizar a contribuição de cada um de seus segmentos.

2. METODOLOGIA.

Para atingir tais objetivos realizaremos o desdobramento da função qualidade na Antares Eletrônica, pois segundo Gregório Bouer¹, " O desdobramento da função qualidade é uma estrutura de trabalho que integra o planejamento, a organização e o controle da qualidade desde a fase de percepção até a fase de satisfação plena das necessidades do consumidor. O desdobramento da função qualidade orienta a organização dos recursos disponíveis para o estabelecimento e alcance de objetivos através da aplicação de uma sistemática de planejamento inter funcional.

O desdobramento da função qualidade apresenta como fundamento básico a idéia de que os produtos ou serviços devem ser projetados para satisfazer os desejos dos consumidores e para isso devem ser formadas equipes inter funcionais desde os primeiros passos da criação do produto."

As etapas do DFQ abrangem os tópicos:

- Planejamento do produto.
- Desdobramento do produto em componentes críticos.
- Planejamento dos processos.
- Planejamento da fabricação.

As matrizes geradas em cada uma destas etapas serão apresentadas no final deste capítulo.

¹ Veja Bibliografia.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS.

Apesar da empresa já fabricar fontes chaveadas, resolvemos iniciar o desdobramento da função qualidade na Antares como se estivéssemos desenvolvendo um novo produto, pois acreditamos que desta maneira poderemos compreendê-lo melhor.

Outro ponto que merece ser comentado é o fato da empresa possuir vários produtos, mas com grande semelhança entre eles. Desta forma, apesar de não estarmos realizando o desdobramento para cada uma das diferentes especificações, estaremos aprimorando a qualidade da empresa se fizermos o desdobramento para um produto que possua as principais características das fontes chaveadas e que tenha um roteiro de produção que englobe os processos mais críticos da empresa.

4. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA.

Para ilustrarmos a aplicação da metodologia do DFQ, resolvemos escolher a fonte chaveada : CA0505X , por motivos já comentados acima.

• PLANEJAMENTO DO PRODUTO

Nesta etapa, identificaremos as características principais do produto e os desdobramentos que devem ser feitos para obtê-lo.

Numa empresa que trabalha sob encomenda, na maioria das vezes esta etapa já está bem adiantada, pois alguns clientes já nos fornecem o projeto do produto que necessitam, enquanto que outros nos encomendam o projeto, mas nos determinam suas necessidades básicas.

No caso do DFQ aplicado a uma fonte chaveada fabricada sob encomenda, devemos estar aptos a responder a seguinte pergunta:

Quais as especificações básicas da fonte encomendada ?

Através da Matriz 1 do DFQ, transformamos as necessidades especificadas em expressões concretas, quantificadas e que traduzem de maneira única o que o cliente precisa e o que deveremos fabricar.

• **DESDOBRAMENTO DO PRODUTO EM COMPONENTES CRÍTICOS:**

Nesta etapa do desdobramento caracterizaremos os componentes críticos.

Neste desdobramento precisaremos identificar quais os componentes, montagens ou sub-montagens que realmente influenciam as principais características da fonte encomendada. Além disto, deveremos definir todos os valores que devemos atingir para esses componentes críticos.

Através da Matriz 2 do DFQ relacionaremos as principais características do produto com as características principais componentes, montagens e submontagens da fonte chaveada.

• **PLANEJAMENTO DOS PROCESSOS:**

Nesta etapa, relacionaremos os processos com as características do produto e de seus componentes.

Através da Matriz 3 do DFQ selecionaremos os processos críticos que deverão ser priorizados para o planejamento da fabricação. Neste momento, será possível identificarmos falhas em alguns processos e processos que mereçam um maior desenvolvimento.

• **PLANEJAMENTO DA FABRICAÇÃO (Produção + Qualidade):**

Nesta etapa, estabeleceremos parâmetros ou características dos processos, assim como, métodos e frequência de controle, de modo a garantir a obtenção das especificações determinadas através do planejamento do produto.

Através da Matriz 4 do DFQ poderemos extrair as instruções e padrões de controle do produto e dos processos. O fluxograma do processo construído permite que observemos simultaneamente as informações do produto e dos processos.

5. DIAGRAMA DE CAUSA EFEITO.

O diagrama de causa efeito foi proposto pelo japonês Kaouru Ishikawa. Também conhecido por *diagrama de Ishikawa* ou *diagrama espinha de peixe*, o *diagrama de causa efeito* é uma ferramenta apropriada para levantarmos possíveis causas de algum efeito, baseada num brainstorming. Com esta ferramenta podemos hierarquizar as hipóteses, agrupando as possíveis causas em grandes famílias, sub-famílias e assim por diante.

A oportunidade de utilizarmos esta ferramenta surgiu quando estávamos montando a matriz 4 do QFD, pois para controlarmos os pontos críticos dos processos necessitávamos encontrar os defeitos potenciais de nossos produtos.

Assim, após a realização de um brainstorming dentre as pessoas envolvidas com a fabricação dos produtos da Antares, pudemos ilustrar as possíveis causas de refugo e de retrabalho na empresa, nas figuras 11 e 12.

Chamaremos de refugo todos os produtos, montagens ou sub-montagens que por alguma falha apresentaram defeitos irreparáveis ou cujo reparo seja inviável financeiramente. Por outro lado, chamaremos de retrabalho todos os produtos, montagens ou sub-montagens que apesar de defeituosos serão reparados.

Além disto, o diagrama de causa efeito nos permitiu controlar o nível de refugo e de retrabalho mensais dentro da própria empresa. Tal controle será realizado no centro produtivo de testes, considerado o grande filtro da empresa.

Através destes levantamentos, estaremos quantificando nosso nível de não qualidade e identificando os pontos críticos de nossos produtos e processos.

Os documentos criados para o apontamento das frequências de retrabalhos e de refugos, percebidos no centro de testes, foram ilustrado nas figuras 13, 14 e 15.

MATRIZ 1 DO QFD

O QUE		COMO
TENSÃO DE ENTRADA	O	TENSÃO DE ENTRADA MINIMA
TENSÃO DE SAÍDA	O	TENSÃO DE ENTRADA MAXIMA
CORRENTE DE SAÍDA	O	TENSÃO DE SAÍDA
DIMENSÕES DISPONÍVEIS	.	TOLERÂNCIA DA TENSÃO DE SAÍDA
COMPORTAMENTO EM CASO DE SOBRECORRENTE	.	CORRENTE DE SAÍDA MAXIMA
VENTILAÇÃO	O	CORRENTE DE SAÍDA MINIMA
APRESENTAÇÃO	.	TIPO DE REGULADOR NAS SAÍDAS AUXILIARES
GARANTIA	.	RENDIMENTO
INFORMAÇÕES PARA O USO	.	DENSIDADE DE POTENCIA
	.	DIMENSÕES DO PRODUTO
	.	ACABAMENTO
	.	CONFIABILIDADE
	O	DIAGRAMA DE CONEXÕES
QUANTO		
V		
V		
V		
%		
A		
A		
1 ENTRE 3 OPÇÕES		
%		
W/cm²		
mm x mm x mm		

Elaborada pelo próprio autor.

Convenção:

- O** = RELAÇÃO FORTE
- O** = RELAÇÃO MÊDIA
- .** = RELAÇÃO FRACA

MATRIZ 2 DO QFD:

	COMO	CIRCUITO PRIMARIO	CIRCUITO SECUNDARIO	TRANSFORMADOR	CABOS PARA ENTRADA	CABO PARA SAIDA	MECANICA	RESINA	FOLHA DE ESPECIFICA QES	EMBALAGEM	
O QUE											QUANTO
TENSÃO DE ENTRADA MÍNIMA		O	o	O	O	.	.	.	O	.	V
TENSÃO DE ENTRADA MÁXIMA		O	o	O	O	.	.	.	O	.	V
TENSÃO DE SAÍDA		o	O	O	.	O	.	.	O	.	V
TOLERÂNCIA DA TENSÃO DE SAÍDA		o	O	O	.	.	.	.	O	.	V
CORRENTE DE SAÍDA MÍNIMA		o	O	O	.	O	.	.	O	.	A
CORRENTE DE SAÍDA MÁXIMA		o	O	O	.	O	.	.	O	.	A
TIPO DE REGULADOR NAS SAÍDAS AUXILIARES		o	O	.	.	.	.	.	.	.	1 DE 3
RENDIMENTO		.	o	o	.	.	O	.	O	.	%
DENSIDADE DE POTÊNCIA		o	O	O	.	.	O	.	O	.	W/cm ³
DIMENSÕES DO PRODUTO		.	.	o	.	.	O	o	O	O	mm x mm x mm
ACABAMENTO		.	.	.	.	.	O	O	.	O	-----
CONFIABILIDADE		.	.	.	.	.	o	O	O	.	-----
DIAGRAMA DE CONEXÕES		.	.	.	O	O	o	.	O	.	-----

Elaborado pelo próprio autor.

Convenção: **O** = RELAÇÃO FORTE.
 o = RELAÇÃO MÉDIA.
 . = RELAÇÃO FRACA.

MATRIZ 3 DO QFD:

O QUE	COMO														
		FAZER PRÉ-CONTAGEM DOS COMPONENTES	DOBRAR COMPONENTES	MONTAR PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO	ENROLAR BOBINA DO TRANSFORMADOR	FECHAR TRANSFORMADOR	TESTAR TRANSFORMADOR	MONTAR TRANSFORMADOR NA PLACA	COTAR PAPEL DE ISOLA ØØ	COLAR PAPEL DE ISOLA ØØ NA MECÂNICA	TESTE INICIAL	INSERIR PLACA NA MECÂNICA	LIMPAR E ENCAPAR ARMA ØØ	INSERIR MECÂNICA NA ARMA ØØ	TESTE INTERMEDIÁRIO
CIRCUITO PRIMÁRIO		O	O	O	.	.	.	O	O	O	O	.	.	.	O
CIRCUITO SECUNDÁRIO		O	O	O	.	.	.	O	O	O	O	.	.	.	O
TRANSFORMADOR		O	.	.	O	O	O	O	.	.	O	.	.	.	O
CABOS PARA ENTRADA		O	.	O	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	O
CABOS PARA SAÍDA		O	.	O	.	.	.	.	.	.	O	.	.	.	O
MECÂNICA		O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O	O	O	O
RESINA		O	.	.	.	.	.	.	O	O	.	.	O	O	O
FOLHA DE ESPECIFICAÇÕES		O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
EMBALAGEM		O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O

Elaborada pelo próprio autor.

Convenção: **O** = RELAÇÃO FORTE.
 o = RELAÇÃO MÉDIA.
 . = RELAÇÃO FRACA.

MATRIZ 4 DO QFD:

ETAPA DO PROCESSO	PRODUTO DA ETAPA	CONTROLE DO PRODUTO			CONTROLE DO PROCESSO		
		CARACTERÍSTICA	MÉTODO / RESPONSÁVEL	FREQUÊNCIA	CARACTERÍSTICA	MÉTODO / RESPONSÁVEL	FREQUÊNCIA
1- FAZER PRÉ MONTAGEM DOS COMPONENTES.	KITS DE MONTAGEM	UNIDADES DE CADA ITEM ESPECIFICADO NA LISTA DE MATERIAIS.	CONTAGEM MANUAL DE CADA ITEM ESPECIFICADO NA LISTA DE MATERIAIS. RESP.: ALMOXARIFADO.	A CADA NOVA ORDEM DE FABRICAÇÃO.	UNIDADES DE CADA ITEM ESPECIFICADO NA LISTA DE MATERIAIS.	CÁLCULO DA QUANTIDADE DE COMPONENTES NECESSÁRIA PARA CADA ITEM ESPECIFICADO NA LISTA DE MATERIAIS. RESP.: ALMOXARIFADO.	A CADA NOVA ORDEM DE FABRICAÇÃO.
2- DOBRAR COMPONENTES.	COMPONENTES COM LEADS DOBRADOS	TIPO DE DOBRA.	INSERIR UM COMPONENTE DE CADA ITEM NUMA PLACA. RESP.: DOBRADOR.	A CADA NOVO TIPO DE DOBRA.	FALHA NA EXECUÇÃO OU DEFINIÇÃO DO TIPO DE DOBRA.	IDENTIFICAÇÃO DO TIPO DE DOBRA E DO RESPECTIVO GABARITO DE DOBRA A SER UTILIZADO, ATRAVÉS DA LISTA DE DOBRAS. RESP.: DOBRADORES.	A CADA NOVO TIPO DE DOBRA.
3- MONTAR PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO.	PLACA MONTADA, MAS SEM O TRANSFORMADOR.	POSIÇÃO DE INSERÇÃO DE CADA COMPONENTE NA PLACA.	CHECAR UM A UM O POSICIONAMENTO DOS COMPONENTES DE UMA PLACA. RESP.: MONTADOR DE PLACA.	A CADA COMPONENTE INSERIDO.	POSIÇÃO DE INSERÇÃO DE CADA COMPONENTE NA PLACA.	FOLHA DE LAYOUT DE MONTAGEM DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO. RESP.: ENGENHARIA.	A CADA NOVO TIPO DE PLACA A SER MONTADA.
	PLACA MONTADA, MAS SEM O TRANSFORMADOR.	SOLDAS FRIAS OU EM CURTO CIRCUITO.	VISUAL. RESP.: MONTADOR DE PLACA.	A CADA PLACA.		PLACA COM LAYOUT DE MONTAGEM DO CIRCUITO IMPRESSO. RESP.: ALMOXARIFADO E MONTADOR.	
4- ENROLAR BOBINA DO TRANSFORMADOR.	BOBINA DO TRANSFORMADOR.	NÚMERO DE ESPIRAS JÁ ENROLADAS.	CONTADOR DE ESPIRAS JÁ EFETUADAS. RESP.: ENROLADOR DE BOBINA DO TRANSFORMADOR.	A CADA NOVA CAMADA DE ENROLAMENTO.	NÚMERO DE ESPIRAS E BITOLA DO FIO A ENROLAR.	DOCUMENTO PARA FABRICAÇÃO DO TRANSFORMADOR. RESP.: ENGENHARIA.	A CADA NOVO TIPO DE TRAFO.
	BOBINA DO TRANSFORMADOR.	DISTRIBUIÇÃO DAS ESPIRAS.	CONTROLE VISUAL. RESP.: ENROLADOR DE BOBINA DO TRAFO.	A CADA NOVA CAMADA DE			

MATRIZ 4 DO QFD:

ETAPA DO PROCESSO	PRODUTO DA ETAPA	CONTROLE DO PRODUTO			CONTROLE DO PROCESSO		
		CARACTERÍSTICA	MÉTODO / RESPONSÁVEL	FREQUÊNCIA	CARACTERÍSTICA	MÉTODO / RESPONSÁVEL	FREQUÊNCIA
4- ENROLAR BOBINA DO TRANSFORMADOR.	BOBINA DO TRANSFORMADOR.	IDENTIFICAÇÃO DOS TERMINAIS DO TRANSFORMADOR.	NUMERAR TERMINAIS COM ETIQUETAS ADESVAS. RESP.: ENROLADOR DE BOBINA DO TRAFO.	A CADA TERMINAL	IDENTIFICAÇÃO DOS TERMINAIS DO TRANSFORMADOR.	DOCUMENTO PARA FABRICAÇÃO DO TRANSFORMADOR. RESP.: ENGENHARIA E ENROLADOR DE BOBINA DO TRAFO.	A CADA NOVO TIPO DE TRAFO.
6- FECHAR TRAFO.	TRAFO FECHADO.	CORTE DOS TERMINAIS.	BOBREPOR O TRANSFORMADOR SOBRE O GABARITO DE CORTE DOS TERMINAIS. RESP.: FECHADOR DE TRAFOS.	A CADA TRAFO.	COMPRIMENTO DOS TERMINAIS DO TRAFO.	GABARITO DE CORTE DOS TERMINAIS NO DOCUMENTO DE FABRICAÇÃO DO TRAFO. RESP.: ENGENHARIA.	A CADA NOVO TIPO DE TRAFO.
8- TESTAR TRANSFORMADOR.	TRAFO LIBERADO PARA O USO.	TRANSFORMADOR DEFEITUOSO.	UTILIZAÇÃO DE UMA GIGA DE TESTES. RESP.: TÉCNICO EM ELETRÔNICA.	A CADA TRAFO.	TRANSFORMADOR DEFEITUOSO.	ROTEIRO DE TESTES E DESENVOLVIMENTO DA GIGA DE TESTES. RESP.: ENGENHARIA.	A CADA NOVO TIPO DE TRANSFORMADOR.
7- MONTAR TRANSFORMADOR NA PLACA.	PLACA MONTADA.	IDENTIFICAÇÃO DOS TERMINAIS DO TRANSFORMADOR.	LER ETIQUETAS ADESIVAS COLADAS NOS TERMINAIS DO TRANSFORMADOR. RESP.: MONTADOR.	A CADA TERMINAL.	IDENTIFICAÇÃO DOS TERMINAIS DO TRANSFORMADOR.	FOLHA DE LAYOUT DE MONTAGEM DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO. RESP.: ENGENHARIA.	A CADA NOVO TIPO DE PLACA A BER MONTADA.
	PLACA MONTADA.	IDENTIFICAÇÃO DOS TERMINAIS DO TRANSFORMADOR.	PLACA COM LAYOUT DE MONTAGEM DO CIRCUITO IMPRESSO. RESP.: ALMOXARIFADO E MONTADOR.	A CADA TERMINAL.			
8- CORTAR PAPEL DE ISOLAÇÃO	PAPEL DE ISOLAÇÃO CORTADO.	PERFIL CORTADO	CONTROLE VISUAL. RESP.: CORTADOR DE PAPEL DE ISOLAÇÃO.	A CADA UNIDADE DE PAPEL RECONTADO.	PERFIL RIBCADO.	USO DE GABARITO PARA RISCAR A LINHA DE RECORTE DO PAPEL DE ISOLAÇÃO. RESP.: CORTADOR DE PAPEL DE ISOLAÇÃO	A CADA NOVA UNIDADE A BER RIBCADA E POSTERIORMENTE RECONTADA.

ETAPA DO PROCESSO	PRODUTO DA ETAPA	CONTROLE DO PRODUTO			CONTROLE DO PROCESSO		
		CARACTERÍSTICA	MÉTODO / RESPONSÁVEL	FREQÜÊNCIA	CARACTERÍSTICA	MÉTODO / RESPONSÁVEL	FREQÜÊNCIA
9- COLAR PAPEL NA MECÂNICA.	PAPEL DE ISOLAÇÃO RECORTEADO COM COLA ESPALHADA.	DISTRIBUIÇÃO DA COLA NA SUPERFÍCIE DO PAPEL RECORTEADO	CONTROLE VISUAL. RESP.: PASSADOR DE COLA.	A CADA UNIDADE DE PAPEL RECORTEADO.			
	MECÂNICA COM PAPEL DE ISOLAÇÃO COLADO.	POSIÇÃO DO PAPEL COLADO DENTRO DA MECÂNICA.	CONTROLE VISUAL. RESP.: COLADOR DE PAPEL.	A CADA UNIDADE DE PAPEL COLADO.			
10- TESTE INICIAL.	PLACA LIBERADA NO INÍCIO DO FUNCIONAMENTO.	TENSÃO DE SAÍDA MÍNIMA.	LEITURA DO MULTÍMETRO CONECTADO AO TERMINAL DE SAÍDA PRINCIPAL DA PLACA, E ANOTAÇÃO DESTE VALOR NO ROTEIRO DE TESTES. RESP.: TÉCNICO DE TESTES.	A CADA NOVA PLACA.	PERFIL DAS CURVAS DE TENSÃO E DE CORRENTE.	LEITURA CONSTANTE DO FORMATO DAS CURVAS DESENHADAS NO MONITOR DO OSCILOSCÓPIO, E ACOMPANHAMENTO DO ROTEIRO DE TESTES. RESP.: TÉCNICO DE TESTES E ENGENHARIA.	A CADA NOVA PLACA.
	PLACA LIBERADA DA SITUAÇÃO DE ESTRESSE N.º 1.	TENSÕES DE SAÍDA NOS TERMINAIS DA PLACA.	LEITURA DOS MULTÍMETROS CONECTADOS AOS TERMINAIS DE SAÍDA ESPECIFICADOS NO ROTEIRO, QUANDO A PLACA ESTIVER SOB A SEQUINTE SITUAÇÃO DE ESTRESSE: TENSÃO DA REDE MÍNIMA E CARGA MÁXIMA. E ANOTAR DADOS NO ROTEIRO DE TESTES. RESP.: TÉCNICO DE TESTES.	A CADA NOVA PLACA.	PERFIL DAS CURVAS DE TENSÃO E DE CORRENTE.	OBSERVAÇÃO CONSTANTE DO FORMATO DAS CURVAS DESENHADAS NO MONITOR DO OSCILOSCÓPIO, E ACOMPANHAMENTO DO ROTEIRO DE TESTES. RESP.: TÉCNICO DE TESTES E ENGENHARIA.	A CADA NOVA PLACA.
	PLACA LIBERADA DA SITUAÇÃO DE ESTRESSE N.º 2.	TENSÕES DE SAÍDA NOS TERMINAIS DA PLACA.	LEITURA DOS MULTÍMETROS CONECTADOS AOS TERMINAIS DE SAÍDA ESPECIFICADOS NO ROTEIRO, QUANDO A PLACA ESTIVER SOB A SEQUINTE SITUAÇÃO DE ESTRESSE: TENSÃO DA REDE MÁXIMA E CARGA MÁXIMA. E ANOTAR DADOS NO ROTEIRO DE TESTES. RESP.: TÉCNICO DE TESTES.	A CADA NOVA PLACA.	PERFIL DAS CURVAS DE TENSÃO E DE CORRENTE.	OBSERVAÇÃO CONSTANTE DO FORMATO DAS CURVAS DESENHADAS NO MONITOR DO OSCILOSCÓPIO, E ACOMPANHAMENTO DO ROTEIRO DE TESTES. RESP.: TÉCNICO DE TESTES E ENGENHARIA.	A CADA NOVA PLACA.

ETAPA DO PROCESSO	PRODUTO DA ETAPA	CONTROLE DO PRODUTO			CONTROLE DO PROCESSO		
		CARACTERÍSTICA	MÉTODO / RESPONSÁVEL	FREQUÊNCIA	CARACTERÍSTICA	MÉTODO / RESPONSÁVEL	FREQUÊNCIA
10- TESTE INICIAL.	PLACA LIBERADA DA SITUAÇÃO DE ESTRESSE N.º 3.	PERFILTO FUNCIONAMENTO DA FONTE.	LEITURA DOS MULTÍMETROS CONECTADOS AOS TERMINAIS, EXCETO AO DA SAÍDA PRINCIPAL, QUANDO A PLACA ESTIVER SOB A SEGUNTE CONDIÇÃO DE ESTRESSE: SAÍDA DE MAIOR POTÊNCIA EM CURTO E LIGAR E DESLIGAR A ENTRADA POR DIVERSAS VEZES. R.: TÉCNICO DE TESTES.	A CADA NOVA PLACA.	PERFIL DAS CURVAS DE TENSÃO E DE CORRENTE.	OBSERVAÇÃO CONSTANTE DO FORMATO DAS CURVAS DESENHADAS NO MONITOR DO OSCILOSCÓPIO, E ACOMPANHAMENTO DO ROTEIRO DE TESTES. RESP.: TÉCNICO DE TESTES E ENGENHARIA.	A CADA NOVA PLACA.
	PLACA LIBERADA DA SITUAÇÃO DE ESTRESSE N.º 4.	TENSÃO DE SAÍDA NOS TERMINAIS DA PLACA.	LEITURA DOS MULTÍMETROS CONECTADOS AOS TERMINAIS, AO DE MENOR POTÊNCIA, QUANDO A PLACA ESTIVER SOB A SEGUNTE CONDIÇÃO DE ESTRESSE: CURTO CIRCUITO NO TERMINAL DE MENOR POTÊNCIA. R.: TÉCNICO DE TESTES.	A CADA NOVA PLACA.	PERFIL DAS CURVAS DE TENSÃO E DE CORRENTE.	OBSERVAÇÃO CONSTANTE DO FORMATO DAS CURVAS DESENHADAS NO MONITOR DO OSCILOSCÓPIO, E ACOMPANHAMENTO DO ROTEIRO DE TESTES. RESP.: TÉCNICO DE TESTES E ENGENHARIA.	A CADA NOVA PLACA.
	PLACA LIBERADA DA SITUAÇÃO DE ESTRESSE N.º 5. E PORTANTO IMUNE A MORTALIDADE INFANTIL	TENSÃO DE SAÍDA NOS TERMINAIS DA PLACA.	LEITURA DOS MULTÍMETROS CONECTADOS AOS TERMINAIS, AO DE MENOR POTÊNCIA, QUANDO A PLACA ESTIVER SOB A SEGUNTE CONDIÇÃO DE ESTRESSE: TENSÃO DE PEDE MÍNIMA, SAÍDA DE MÁXIMA POTÊNCIA EM CURTO E DE A DE MÍNIMA POTÊNCIA LIGADA. R.: TÉCNICO DE TESTES.	A CADA NOVA PLACA.	PERFIL DAS CURVAS DE TENSÃO E DE CORRENTE.	OBSERVAÇÃO CONSTANTE DO FORMATO DAS CURVAS DESENHADAS NO MONITOR DO OSCILOSCÓPIO, E ACOMPANHAMENTO DO ROTEIRO DE TESTES. RESP.: TÉCNICO DE TESTES E ENGENHARIA.	A CADA NOVA PLACA.

ETAPA DO PROCESSO	PRODUTO DA ETAPA	CONTROLE DO PRODUTO			CONTROLE DO PROCESSO		
		CARACTERÍSTICA	MÉTODO / RESPONSÁVEL	FREQUÊNCIA	CARACTERÍSTICA	MÉTODO / RESPONSÁVEL	FREQUÊNCIA
11- INSERIR PLACA NA MECÂNICA	PLACA PARAFUSADA NA MECÂNICA.	FIXAÇÃO DA PLACA NA MECÂNICA E ALTURA DOS COMPONENTES.	CONTROLE VISUAL. RESP.: FIXADOR DA PLACA.	A CADA PLACA PARAFUSADA.			
12- INSERIR MECÂNICA NA RÉGUA PARA ENCAPSULAMENTO.	MECÂNICAS FIXADAS NA RÉGUA.	ALINHAMENTO DAS MECÂNICAS FIXADAS NA RÉGUA.	CONTROLE VISUAL. RESP.: FIXADOR DAS RÉGUAS.	A CADA NOVA RÉGUA REPLETA DE MECÂNICAS.	ALINHAMENTO DAS MECÂNICAS FIXADAS NA RÉGUA.	USO DE UMA BARRA DE ALUMÍNIO PARA ACERTAR O ALINHAMENTO DAS MECÂNICAS QUE ESTIVEREM ACIMA DO NÍVEL DESEJADO. RESP.: FIXADOR DAS RÉGUAS.	A CADA NOVA RÉGUA REPLETA DE MECÂNICAS.
13- TESTE INTERMEDIÁRIO.	MECÂNICA LIBERADA PARA SER ENCAPSULADA.	TENSÃO DE SAÍDA NO TERMINAL DE MÁXIMA POTÊNCIA.	LEITURA DA TENSÃO DE SAÍDA NO TERMINAL DE MÁXIMA POTÊNCIA. RESP.: TÉCNICO DE TESTES.	A CADA NOVA ARMAÇÃO REPLETA DE MECÂNICAS.			
14- ENCAPSULAMENTO.	MISTURA DAS PARTES QUE COMPÕEM A RESINA.	HOMOGENEIDADE DA MISTURA.	CONTROLE VISUAL MAS RECOMENDA-SE UM TEMPO MÍNIMO DE CENTRIFUGAÇÃO DE 2 MINUTOS. RESP.: ENCAPSULADOR.	A CADA PREPARAÇÃO DE RESINA PARA ENCAPSULAMENTO.	COMPOSIÇÃO DA RESINA DE ENCAPSULAMENTO.	DOCUMENTO RECOMENDANDO À EXATA DE CADA UMA DAS SUBSTÂNCIAS QUE COMPÕEM A RESINA, E A QUANTIDADE RECOMENDADA DA MISTURA NECESSÁRIA PARA O ENCAPSULAMENTO DE UMA CERTA QUANTIDADE DE MECÂNICA. RESP.: ENGENHEIRO.	A CADA PREPARAÇÃO DE RESINA PARA ENCAPSULAMENTO.
	MECÂNICAS ENCAPSULADAS SEM A PRESENÇA DE BOLHAS.	PRESENÇA DE BOLHAS.	CONTROLE VISUAL. RESP.: ENCAPSULADOR. O	AO LONGO DO ENCAPSULAMENTO DE CADA UMA DAS MECÂNICAS.	PRESENÇA DE BOLHAS	MUDANÇA DA INCLINAÇÃO DAS ARMAÇÕES, RESPIGO DE ACETONA SOBRE OS FOCOS DE BOLHA E NÃO PREENCHER TOTALMENTE A MECÂNICA NA PRIMEIRA FASE DO ENCAPSULAMENTO. RESP.: ENCAPSULADOR.	AO LONGO DO ENCAPSULAMENTO DE CADA UMA DAS MECÂNICAS.

ETAPA DO PROCESSO	PRODUTO DA ETAPA	CONTROLE DO PRODUTO			CONTROLE DO PROCESSO		
		CARACTERÍSTICA	MÉTODO / RESPONSÁVEL	FREQUÊNCIA	CARACTERÍSTICA	MÉTODO / RESPONSÁVEL	FREQUÊNCIA
15- TESTE FINAL.	MECÂNICA PRONTA PARA SER EMBALADA OU PARA SER MONTADA DENTRO DE OUTRO CONJUNTO.	TENSÃO DE SAÍDA NO TERMINAL DE MÁXIMA POTÊNCIA.	LEITURA DA TENSÃO DE SAÍDA NO TERMINAL DE MÁXIMA POTÊNCIA. RESP.: TÉCNICO DE TESTES.	A CADA NOVA ARMAÇÃO REPLETA DE MECÂNICAS.			

CAPÍTULO 5 - PLANEJAMENTO DO LAYOUT.

1. INTRODUÇÃO.

Segundo Richard Muther¹, a base do Planejamento do Layout está alicerçada sobre os cinco elementos abaixo:

- 1- Os **P**rodutos.
- 2- As **Q**uantidades.
- 3- Os **R**oteiros de Produção.
- 4- Os **S**erviços de Suporte.
- 5- O **T**empo.

Assim, a partir da análise das características destes elementos chaves, pudemos definir os objetivos do nosso estudo de arranjo físico na Antares:

- 1- Encontrar um layout coerente com o tipo de empresa em estudo.
- 2- Utilizar da maneira mais econômica possível a área fabril.
- 3- Minimizar o manuseio de materiais.
- 4- Assegurar melhores condições de trabalho aos operadores.

2. METODOLOGIA.

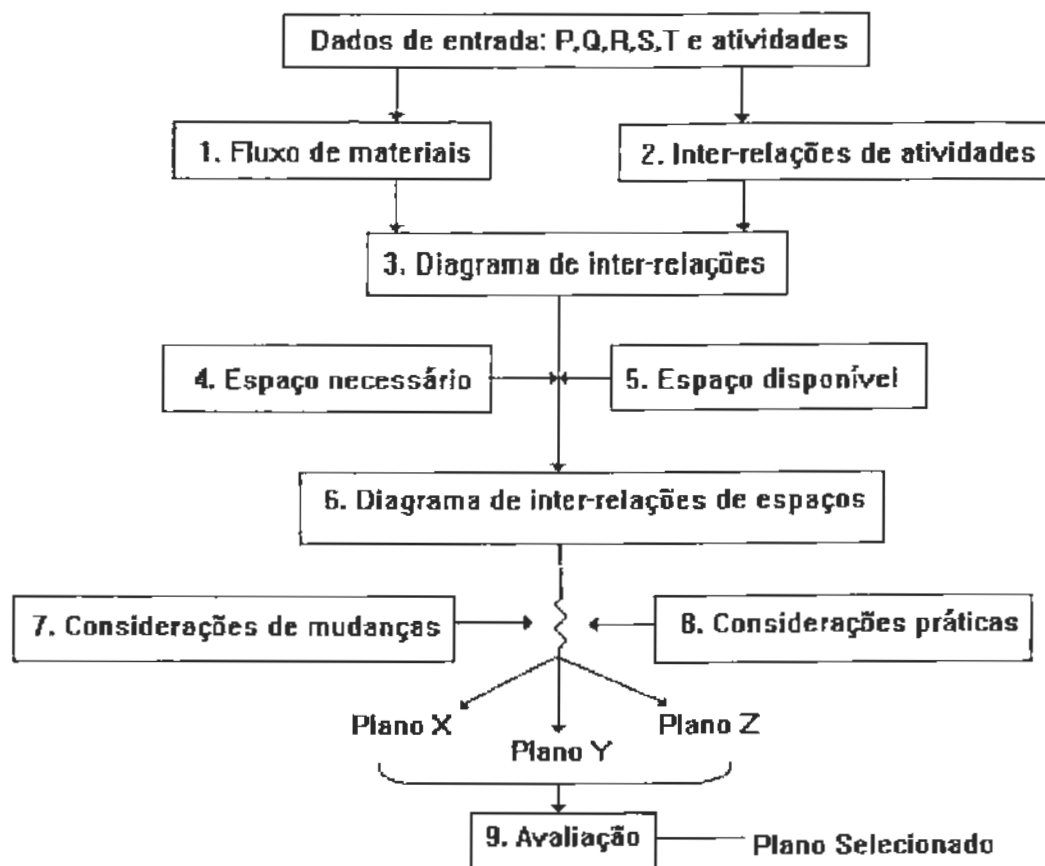
Escolhemos empregar o método *SLP* (Systematic Layout Planning) como metodologia para o planejamento do novo arranjo físico da Antares. As fases do sistema foram citadas abaixo:

- 1- Localização.
- 2- Arranjo Físico Geral.
- 3- Arranjo Físico Detalhado.
- 4- Implantação.

Segundo Richard Muther, "Essas quatro fases se sucedem e para melhores resultados elas devem se superpor umas às outras."

¹ Veja Bibliografia.

O sistema SLP constitui numa sistematização de projetos de arranjo físico que utiliza o seguinte procedimento:



3) CONSIDERAÇÕES GERAIS.

Até o ano de 1993, o layout da empresa jamais recebera a devida atenção, pois a demanda de produtos era considerada pequena.

A partir do ano de 1993, aumentaram as vendas e o tamanho dos lotes, assim surgiu a mudança do layout da empresa tornou-se imprescindível.

O antigo layout possuía características que o aproximavam dos arranjos físicos posicionais, além disto apresentava as seguintes falhas:

- 1- Dificil localização dos lotes em produção.
- 2- Manuseio excessivo dos produtos e ferramentas.
- 3- Impossibilidade de se planejar a produção.
- 4- Piores condições de trabalho.
- 5- Desorganização total do chão de fábrica.

As figuras 16 e 17 ilustram algumas dessas falhas.

4. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA.

4.A. FASE I: Localização.

Nesta fase, estaremos preocupados em localizar qual a área que será submetida ao planejamento das instalações.

O fato da empresa nunca passado por um planejamento de layout fez com que nos preocupássemos principalmente com o arranjo físico geral de toda a fábrica.

Por outro lado, em alguns centros produtivos, necessitaremos ao menos propor uma proposta do layout detalhado, pois nestes casos estaremos aumentando a flexibilidade e a produtividade de nosso processo.

4.B. FASE II: Arranjo Físico Geral.

Nesta fase, procuraremos estabelecer as posições relativas entre as diversas áreas, os fluxos de materiais e as inter-relações entre as áreas.

Algumas *informações referentes aos elementos P, Q, R, S, T e atividades* já foram mencionados em outros capítulos, outras, no entanto, foram obtidas para o desenvolvimento do novo layout, logo vale a pena darmos uma apanhado geral nas principais informações que serão utilizadas neste capítulo:

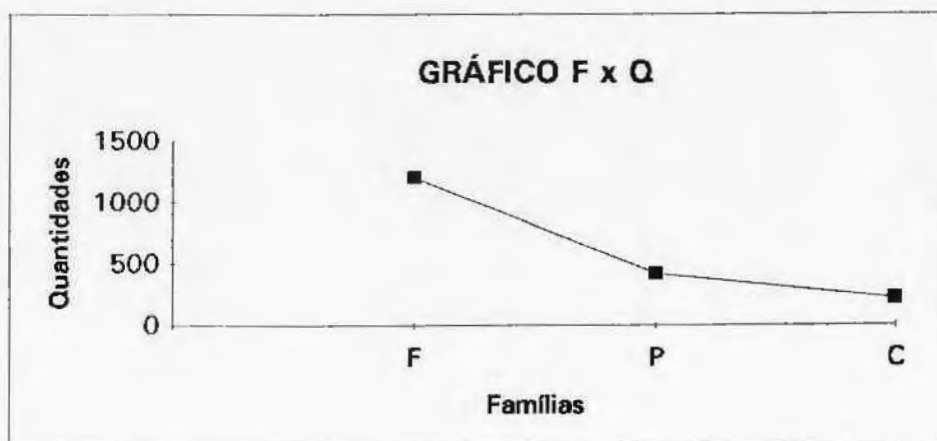
- Tipo de empresa: Intermitente sob encomenda.
- Produtos: Fontes de alimentação chaveadas.
- Volume: Entre 30 e 1800 cm³.
- Peso: Entre 50 e 1000 g.
- Clientes Cadastrados: Mais de 80.
- Produtos Cadastrados: Mais de 150.
- Famílias: Placa, fonte e caixa.
- Roteiros: 3.
- Quantidades / famílias: Gráfico F x Q, página 48.
- Quantidades / produtos: Gráfico P x Q, página 49.

DADOS PARA O LEVANTAMENTO DOS GRÁFICOS.

PRODUTO	CÓDIGO	FAMÍLIA	TOTAL	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO
BDDAC	A	C	111	39	52	20	0	0
RDDAC	B	C	105	30	42	10	0	23
BD12C	C	C	12	12	0	0	0	0
sub-total		C	228					
BDDA	D	F	210	137	52	21	0	0
CA0505	E	F	165	25	0	140	0	0
MF2415D	F	F	163	3	0	160	0	0
2415D	G	F	160	0	0	160	0	0
RDDA	H	F	114	35	44	12	0	23
MF2412D	I	F	65	0	40	25	0	0
ELMAC	J	F	62	0	0	22	0	40
BD12	K	F	52	12	0	0	0	40
CC4805A	L	F	35	35	0	0	0	0
CC1205A	M	F	26	12	0	0	0	14
MF4805F	N	F	25	0	25	0	0	0
CC4805X	O	F	21	1	0	20	0	0
CC1205T	P	F	19	0	0	14	5	0
MF1515	Q	F	10	0	0	0	0	10
CA0512	T	F	9	1	0	0	8	0
CC4805T	S	F	9	1	0	0	8	0
CMA-1	R	F	9	1	0	0	8	0
MF1205S	V	F	7	0	0	0	0	7
MF1212S	U	F	7	0	0	0	0	7
CA1475B	Y	F	5	0	0	0	5	0
CA0512	X	F	5	5	0	0	0	0
CC4824	W	F	5	0	0	0	5	0
CA1212S	Z	F	4	0	0	2	2	0
2409S	c	F	3	0	0	3	0	0
CA1218	b	F	3	0	0	0	0	3
CA4824	a	F	3	0	0	0	3	0
CA0575	f	F	2	0	2	0	0	0
CA2475	e	F	2	2	0	0	0	0
MDEPM	d	F	2	0	2	0	0	0
sub-total		F	1202					
EPM-2	g	P	136	0	0	56	80	0
EPM-1	h	P	35	35	0	0	0	0
RLBR	i	P	62	0	0	22	0	40
TECLADO	j	P	45	0	0	0	45	0
CA1545	k	P	43	43	0	0	0	0
PROCESSADOR	l	P	35	0	0	0	35	0
FONTE LINEAR	n	P	24	0	0	0	24	0
TEMP-2	m	P	24	0	0	0	24	0
LP2440	o	P	12	12	0	0	0	0
sub-total		P	416					

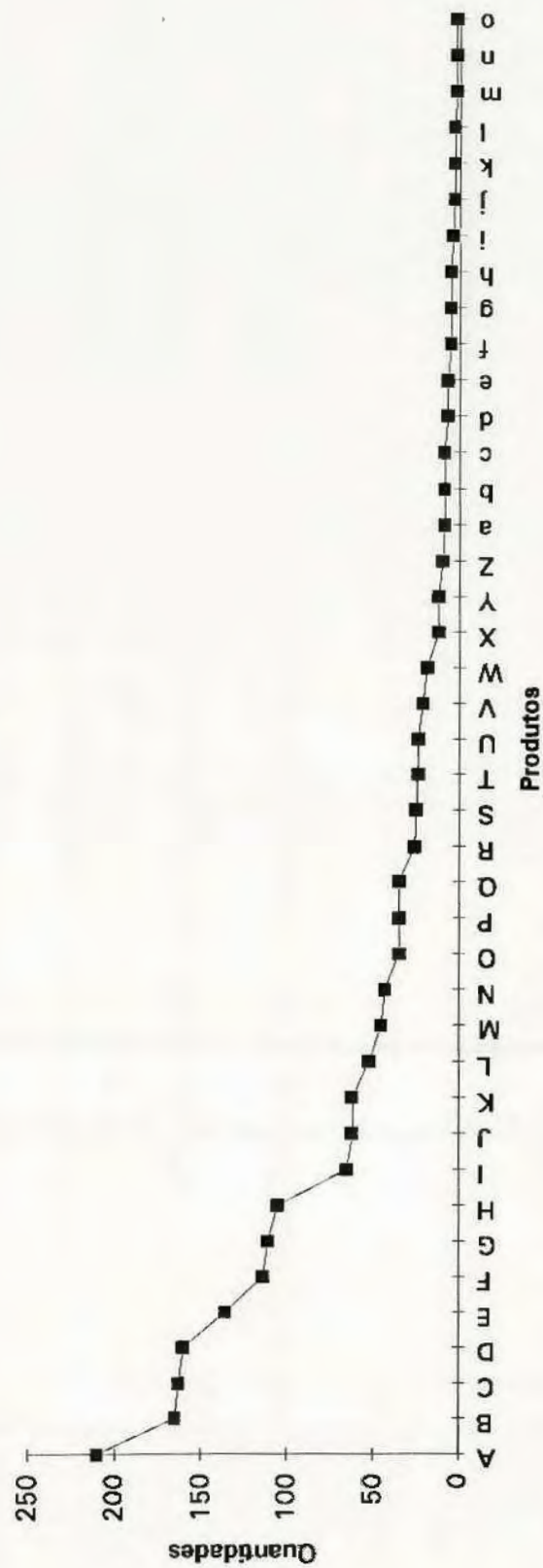
GRÁFICO F x Q

FAMÍLIA	QUANTIDADE
F	1202
P	416
C	216



Elaborado pelo próprio autor.

Gráfico P x Q



Elaborado pelo próprio autor.

Analisando estes gráficos, poderíamos cair num dilema, pois se por um lado temos lotes muito pequenos, onde deveríamos utilizar um arranjo posicional, por outro lado temos lotes de até 200 peças, fato que já justificaria um layout funcional em certas operações do processo.

Ainda analisando os gráficos, podemos concluir que, devido à acentuada concavidade das curvas obtidas, devemos utilizar dois tipos diferentes de arranjo e de manuseio dos materiais.

Para definirmos o tipo de layout a adotar necessitamos definir corretamente os tipos existentes. Assim, segundo Richard Muther:

"Arranjo Físico Posicional: geralmente é adotado quando o produto é tão volumoso que é mais prático movimentar equipamentos, máquinas e pessoal, fixando-se a posição do produto. Geralmente a quantidade fabricada é pequena.

Arranjo Físico Funcional: geralmente é adotado quando há grande variedade nos produtos e na sequência de operações, os equipamentos são de difícil movimentação e exigem construções especiais. Os produtos, neste caso, não são volumosos.

Arranjo Físico Linear: geralmente é adotado para um único produto ou produtos similares, fabricados em grande quantidade e o processo é relativamente simples."

Além disto, devemos destacar as células de manufatura que possuem certas características de arranjo físico posicional e outras de funcional.

Neste instante, já possuímos informações suficientes para optar por um arranjo físico misto, baseado numa *mescla de arranjo físico funcional e células de manufatura*, assim esperamos investir em postos de serviços capazes agilizar e melhorar as condições de execução de tarefas repetitivas e em outros, onde várias tarefas serão realizadas de maneira contínua e não intermitente.

Por exemplo, no centro produtivo de montagem de placas, optaremos por ter bancadas onde um operador seja capaz de realizar desde a dobragem até montagem completa de um lote pequeno, e por ter bancadas maiores, onde dois ou mais operários terão que dividir a tarefa de montagem de um grande lote em sub-tarefas (veja o layout detalhado deste o centro neste mesmo capítulo). Por outro lado, tarefas como dobrar componentes para lotes grandes e enrolar bobina do trafo já merecem um layout funcional (nos anexos é possível encontrar os croquis propostos para as bancadas para estas duas atividades).

O *fluxo dos produtos* dentro da empresa é, sem dúvida, uma informação importantíssima no planejamento do seu layout, logo criamos uma carta de processos múltiplos para ilustrar o roteiro de cada uma das três famílias. Como a empresa, constantemente, terceiriza parte da fabricação de seus produtos, decidimos considerar também o fluxos dos produtos fabricados por terceiros, através da *Carta de Processos Múltiplos*, na página 52.

A *intensidade de fluxo de materiais* poderia ser muito bem estudada se utilizássemos uma Carta de Para, no entanto, esta ferramenta só seria empregada se a quantidade de produtos, componentes e materiais fosse muito grande, ou seja, se nosso fluxo entre os postos de serviço fosse unitário e contínuo.

Para a definição do arranjo físico geral da Antares, as inter-relações não baseadas no fluxo de materiais têm muito mais importância que as baseadas. Assim, decidimos fazer uso de uma *Carta de Interligações Preferenciais*, apresentada na página 53.

As letras utilizadas possuem os seguintes significados:

- A- Absolutamente necessário.
- E- Especialmente importante.
- I- Importante.
- U- Desprezível.
- X- Indesejável.

Como já nos pronunciámos sobre a intensidade dos fluxos de materiais e já construímos nossa carta de interligações preferenciais, podemos gerar nosso *Diagrama de Fluxo*, apresentado na página 54.

O próximo passo do planejamento do layout da empresa em sua fase geral é a determinação dos espaços. Para isto, utilizaremos o método numérico que, segundo Richard Muther, "faz a determinação da área de cada elemento de espaço, multiplicando-a pelo número de elementos necessários para a realização do trabalho e adiciona um espaço extra, em geral não rateado entre os elementos."

CARTA DE PROCESSOS MÚLTIPLOS

	FAMÍLIA E ESTADO		PLACA PF	PLACA TE	FONTE FP	FONTE TE	CAIXA FP	CAIXA TE
CENTROS ENVOLVIDOS								
ALMOXARIFADO			1	1	1	1	1	1
PREPARAÇÃO			2		2		2	
MONTAGEM			3	2	3	2	3	2
TESTES			4	3	4	3 e 5	4 e 6	3 e 5
ENCAPSULAMENTO					5	4	5	4
MONTAGEM FINAL							7	6
EXPEDIÇÃO			5	4	6	6	8	7

TE = TERCEIRIZADO

FP = FABRICAÇÃO PRÓPRIA.

Elaborada pelo próprio autor.

CARTA DE INTERLIGAÇÕES PREFERENCIAIS PARA O LAYOUT GERAL.

data: 25/9/94.

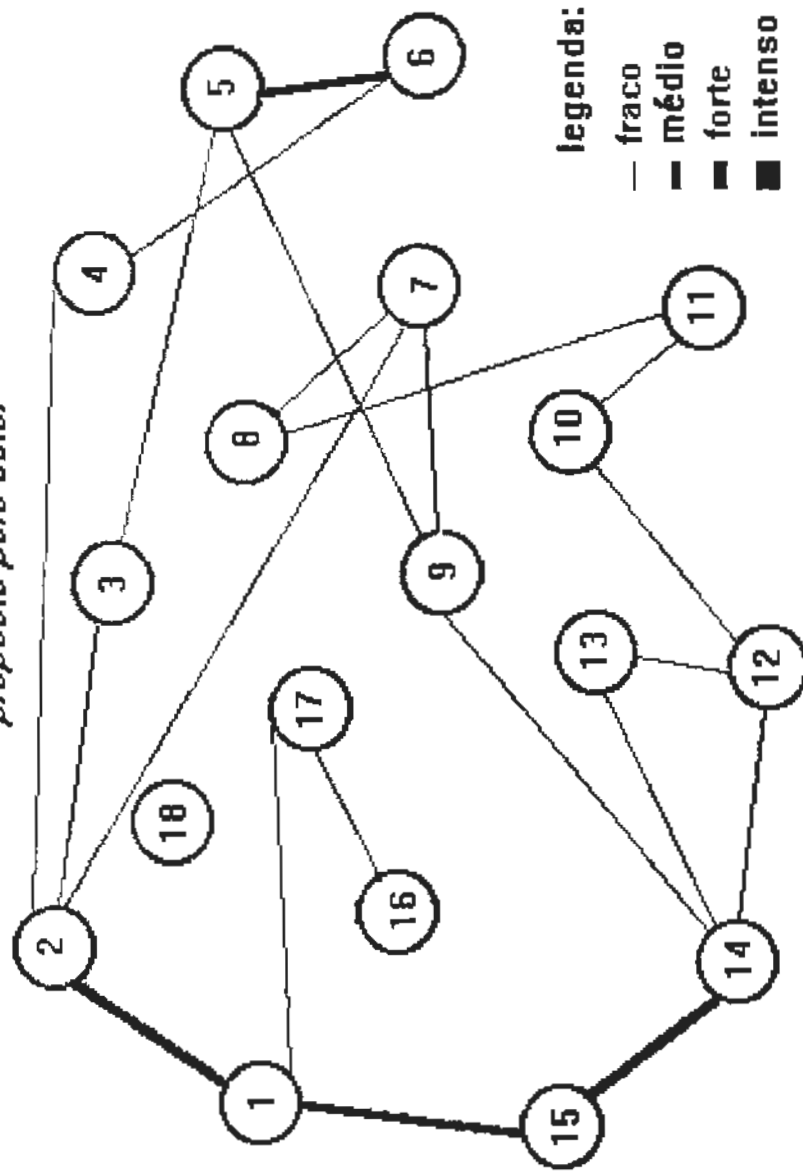
No.	ATIVIDADE, AMBIENTE OU FUNÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	almoxarifado	##																							
2	preparação de kits de produção	E-1	##																						
3	dobrar componentes eletrônicos	O-2	O-2	##																					
4	produzir transformadores	U	O-2	U	##																				
5	montar placas	U	U	O-2	O-2	##																			
6	montar transformadores na placa	U	U	U	O-2	O-2	##																		
7	preparar perfil	U	U	U	U	U	##																		
8	preparar régua	U	U	U	U	U	O-2	##																	
9	testes inicial	U	U	U	U	U	O-2	O-2	##																
10	encapsular	U	U	U	U	U	U	U	U																
11	teste intermediário	U	U	U	U	U	U	O-2	O-2	##															
12	teste final	U	U	U	U	U	U	U	U	O-2	##														
13	montagem final	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O-2	##													
14	embalar	O-2	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O-2	##												
15	expedição	E-1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O-2	##										
16	engenharia	O-2	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	##									
17	administração	O-2	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	##								
18	copa e cozinha	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	##							
19	iluminação	I-3	E-3	I-3	E-3	E-3	I-3	I-3	E-3	U	E-3	E-3	E-3	E-3	U	E-3	U	I-3	I-3	##					
20	piso de azulejo	U	U	U	U	U	U	U	U	U	E-3	U	U	U	U	U	U	U	E-3	U	##				
21	segurança contra roubo	I-4	U	U	U	U	U	U	U	I-4	U	I-4	I-4	U	U	U	U	I-4	I-4	U	U	##			
22	instalação elétrica adequada	U	U	U	U	E-3	E-3	U	U	E-3	U	E-3	E-3	E-3	U	E-3	U	I-3	I-3	U	U	##			
23	água	U	U	U	U	U	U	U	U	U	X	U	U	U	U	U	U	U	E-3	U	I-3	U	X	##	
24		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

VALOR	PROXIMIDADE
A	Absolutamente necessário
E	Muito importante
I	Importante
O	Pouco importante
U	Desprezível
X	Indesejável

Elaborada pelo próprio autor.

código	RAZÃO
1	Equip. ou funcionário em comum
2	Atividades adjacentes
3	Higiene e segurança industrial.
4	Valor monetário.
5	
6	

*DIAGRAMA DE FLUXO GERAL
proposto pelo autor*



ver n.o de atividades na carta de Interligações para o layout geral.

Elaborada pelo próprio autor.

As dimensões requeridas pelos equipamentos e pela movimentação de pessoas dentro dos centros produtivos poderiam se verificadas numa Folhas de Registro de Equipamentos e Máquinas, mas como a empresa só possui bancadas, este documento pôde ser substituído pelo *Formulário de Características e Áreas das Atividades*, apresentado na página 56, onde todos os espaços requeridos por cada uma das atividades estão listados. Caso o leitor se interesse em conhecer algumas de nossas bancadas, basta ler o capítulo "Melhorando os Métodos".

Um projeto de arranjo físico é mais determinado pelas limitações de espaço do que por qualquer outro fator, exceto investimento de capital. Na Antares, a limitação de espaços é agravada, pois a empresa possui a planta de uma residência e, portanto, repleta de cômodos individuais. Assim, a passo do confronto entre a necessidade de espaços e a disposição de espaços será decisiva na definição do layout geral da empresa.

Com todas as informações obtidas até aqui, estamos aptos a fornecer pelo menos três diferentes layouts para a Antares, ilustrados nas páginas 57, 58 e 59. A escolha de um dentre os três será obtida pela *Folha de Avaliação das Alternativas*, apresentada na página 60.

4.C.FASE III: Arranjo Físico Detalhado.

O planejamento do arranjo físico detalhado constitui na localização exata de cada um dos equipamentos, máquinas e móveis dentro da fábrica.

Segundo Richard Muther, " Na FASE II são tomadas as decisões mais importantes e dispendiosas, enquanto que a FASE III exige maior número de horas de planejamento - o que trará maior economia na instalação, nos reajustes e nas paradas de produção."

Como o escopo do trabalho está centrado na qualidade e na programação da produção, talvez o leitor acreditasse que a definição do layout geral já nos seria suficiente. No entanto, resolvemos propor um layout detalhado para os dois centros produtivos onde houver a presença das células de manufatura, que trarão mais flexibilidade aos processo destes centros e, portanto, serão melhorias em acordo com a estratégia global da empresa.

IDENTIFICAÇÃO		ESPAÇOS								SUPRIMENTOS					
CÓDIGO	NOME OU DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO (m)	LARGURA (m)	ALTURA (m)	AREA DO EQUIPAMENTO (m2)	AREA DE TRABALHO(m2)	AREA POR UNIDADE (m2)	QUANTIDADE	AREA (m2)	220 C.A.	LAMPADA FLUORESCENTE	PRATELEIRA	DISJUNTOR	TOMADAS UNIVERSAIS	SUPORTE P/ CONTENTOR
BA01	BANCADA PARA MONTAGEM DE PLACAS	0,7	1,6	1,1	1,1	1,0	2,1	4	8,3	x	x	x	x	6	2
BA02	BANCADA PARA PROJETOS	0,9	2,2	1,0	2,1	1,0	3,1	1	3,1	x	x	x	x	6	
BA03	BANCADA PARA TESTES	0,7	2,0	1,1	1,4	1,0	2,4	1	2,4	x	x	x	x	6	
BA04	BANCADA PARA DOBRAS	0,9	1,2	1,0	1,1	1,0	2,0	1	2,0						2
BA05	BANCADA PARA MONTAGEM FINAL	0,8	2,8	1,0	2,1	1,0	3,1	1	3,1	x			x	6	
BA06	BANCADA PARA ENROLAMENTO DE TRAFOS	0,9	0,8	0,8	0,6	1,0	1,6	1	1,6						
BA07	BANCADA PARA ENCAPSULAMENTO	0,6	1,6	1,1	1,0	2,0	3,0	1	3,0	x			x		
BA08	BANCADA PARA PREPARAR FIOS, BOBINAS, ACOMODAR GUILHOTINA E OUTRAS ATIVID.	0,6	1,6	1,1	1,0	1,0	1,9	1	1,9	x		x	x		
BA09	BANCADA PARA PREPARAR PERFIL E PARA INSERIR PLACA TESTADA	0,7	2,0	1,1	1,4	1,0	2,4	1	2,4			x			
ME01	MESA DE ESCRITÓRIO	0,7	1,3	0,8	0,9	1,0	1,8	8	14,7						
ME02	MESA REDONDA PARA REFEIÇÃO	1,4	1,4	1,0	2,0	3,0	4,9	1	4,9						
CA01	BANCO TIPO CAIXA	0,4	0,4	0,8	0,2	0,0	0,2	8	1,3						
CA02	CADEIRA DE PLÁSTICO	0,4	0,4	0,6	0,2	0,0	0,2	8	1,3						
CA03	BANCO DE MADEIRA	0,4	0,4	0,8	0,2	0,0	0,2	3	0,5						
AR01	ARQUIVO	0,7	0,5	1,4	0,3	0,3	0,6	1	0,6						
AR02	ARMÁRIO ADMINISTRAÇÃO	0,5	0,9	2,1	0,5	0,5	1,0	2	1,9						
AR03	ESTOQUE DE BOBINAS	0,3	0,9	2,0	0,3	0,6	0,9	1	0,9						
AR04	PRATELEIRA DE ALMOXARIFADO	0,4	1,2	1,7	0,5	0,6	1,1	9	9,7						
AR05	PRATELEIRA ADMINISTRAÇÃO	0,3	0,9	2,0	0,3	2,0	2,2	4	8,9						
AR 06	PRATELEIRA ESTOQUE INTERMEDIÁRIO	0,6	2,8	2,0	1,8	1,6	3,4	1	3,4						
ED01	FOGÃO	0,7	0,7	0,8	0,5	0,4	0,8	1	0,8						
ED02	GELADEIRA	0,7	0,8	1,6	0,6	0,7	1,3	2	2,6	x					

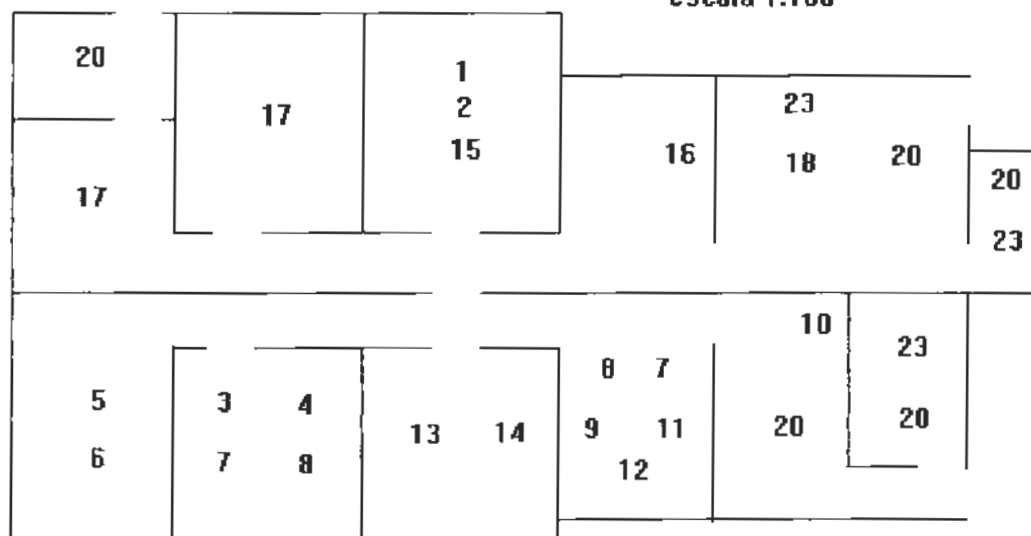
* sem considerar banheiros e corredores.

ÁREA NECESSÁRIA = 79 m2 56

3 ALTERNATIVAS PARA O LAYOUT GERAL
propostas pelo próprio autor

ALTERNATIVA - A

escala 1:100

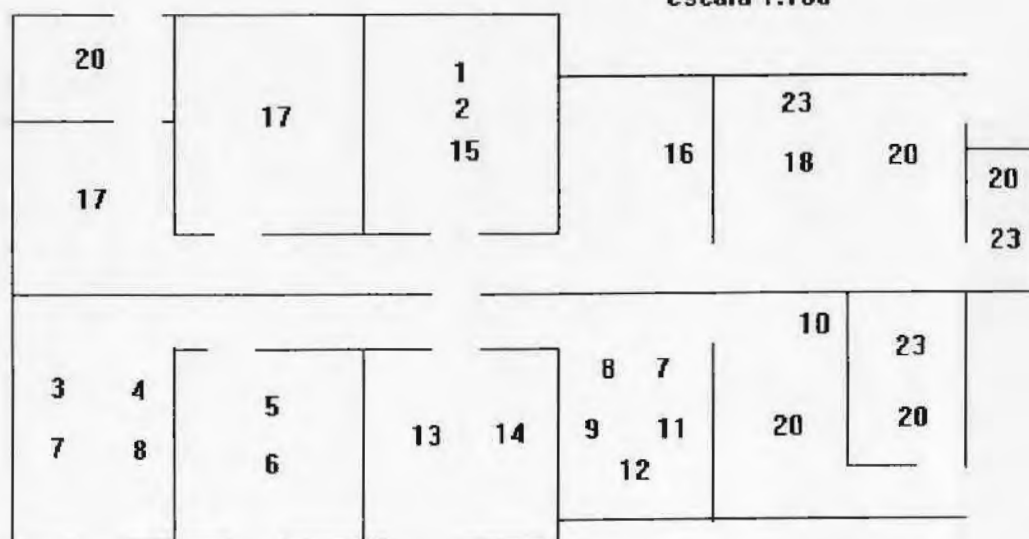


O n.º das atividades pode ser conferido na carta de interligações p/ layout geral.

3 ALTERNATIVAS PARA O LAYOUT GERAL
propostas pelo próprio autor

ALTERNATIVA - B

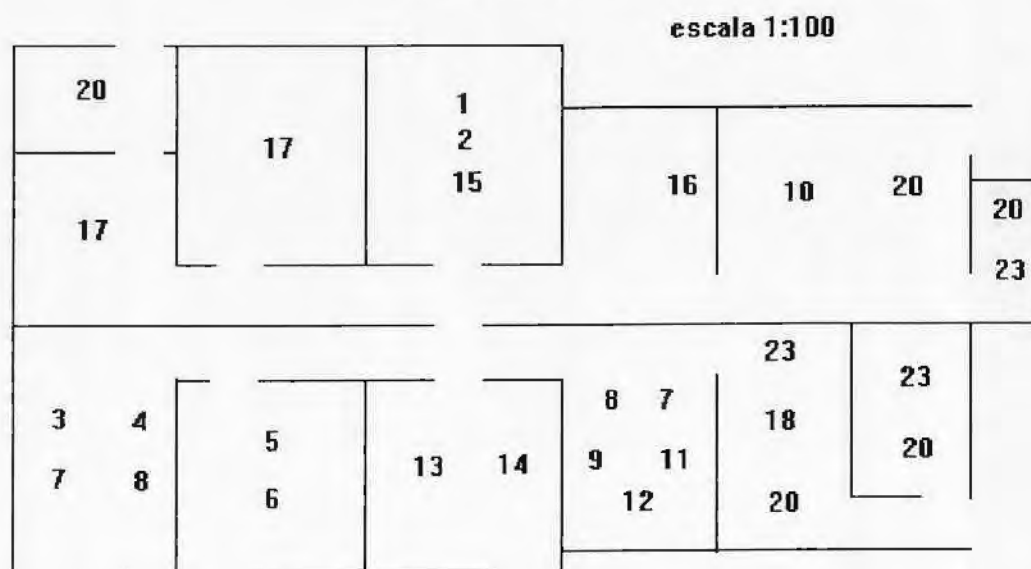
escala 1:100



O n.º das atividades pode ser conferido na carta de interligações p/ layout geral.

3 ALTERNATIVAS PARA O LAYOUT GERAL
propostas pelo próprio autor

ALTERNATIVA - C



O n.º das atividades pode ser conferido na carta de interligações p/ layout geral.

FOLHA DE AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

N.º	FATOR DE CONSIDERAÇÃO	PESO	NOTAS S/ PESO			NOTAS C/PESO		
			A	B	C	A	B	C
1	facilidade para expansões	3	4	4	4	12	12	12
2	adaptabilidade e versatilidade	2	5	5	5	10	10	10
3	flexibilidade do arranjo	2	4	4	4	8	8	8
4	eficiência no fluxo de materiais	2	4	4	3	8	8	6
5	eficiência do manuseio de materiais	2	4	4	4	8	8	8
6	eficiência da estocagem	2	5	5	5	10	10	10
7	utilização dos espaços	3	5	4	5	15	12	15
8	eficiência na integração de serviços	2	5	5	5	10	10	10
9	higiene e segurança	3	5	5	4	15	15	12
10	condições de trabalho e satisfação	3	5	5	4	15	15	12
	TOTAL					111	108	103

Como a diferença entre a avaliação obtida entre as propostas foi muito semelhante, deveríamos averiguar outros critérios para a avaliação. No entanto, tal fato traria pouco benefício, já que as propostas são muito parecidas.

Assim, resolvemos continuar o trabalho, escolhendo a PROPOSTA A, por ter apresentado uma ligeira vantagem sobre as outras.

Elaborado pelo próprio autor.

Normalmente, a definição do layout detalhado exigiria uma nova aplicação do SLP, mas para não prolongarmos demasiadamente este capítulo, apresentaremos:

- Uma *Carta de Interligações Preferenciais*, página 62.
- Um *Diagrama de Fluxo e Layout do Centro de Montagem*, página 63.
- Um *Diagrama de Fluxo e Layout do Centro de Testes*, página 64.

4.D. FASE IV: Implantação.

Para que um projeto de layout esteja apto a ser implantado é preciso antes de mais nada que outras pessoas tenham esclarecido suas necessidades e opiniões. Na FASE II, por exemplo, a participação e a aprovação da administração foi fundamental. Na FASE III por sua vez, solicitamos a opinião de cada um dos responsáveis pelas operações dos centros produtivos.

É importante lembrarmos que a movimentação de equipamentos, máquinas e móveis oferece uma ótima oportunidade para introduzir modificações e melhoramentos. Assim, pudemos listar as principais reformas que a Antares necessita:

- Reforma do piso de alguns cômodos.
- Reforma da cozinha.
- Reformas na instalação elétrica.

CARTA DE INTERLIGAÇÕES PREFERENCIAIS PARA O LAYOUT DETALHADO

data: 25/9/94.

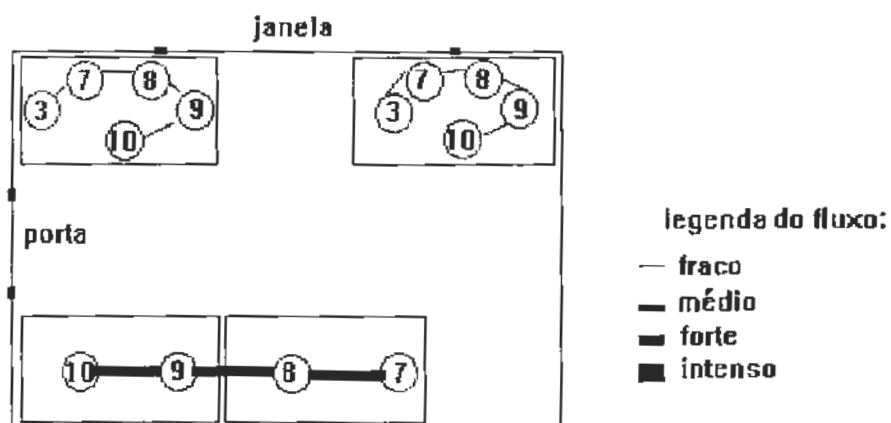
No.	ATIVIDADE , AMBIENTE OU FUNÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	almoxxarifado	###																						
2	preparação de kits de produção	E-1	###																					
3	dobrar componentes eletrônicos	U	O-2	###																				
4	enrolar transformadores	U	U	U	###																			
5	estanhando com o cadinho	O-2	U	U	O-2	###																		
6	trancar fios e fazer bobinas de ar	O-2	U	U	U	I-2	###																	
7	insere componentes nas placas	U	U	O-2	U	U	O-2	###																
8	soldar componentes nas placas	U	U	U	U	U	O-2	###																
9	cortar leads dos componentes soldados	U	U	U	O-2	U	U	U	A-2	###														
10	montar transformadores nas placas	U	U	U	U	U	U	U	U	A-2	###													
11	cortar papelão c/ dimensões dos perfis	U	U	U	U	U	U	U	U	U	A-2	###												
12	colar papelão nos perfis	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O-3	###											
13	realizar teste inicial	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	###										
14	insere placas testadas nos perfis	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O-3	U	I-2	I-2	###									
15	realizar teste intermediário	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	I-2	I-2	###								
16	limpar e encaixar armações	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O-3	O-3	O-1	U	I-2	U	###							
17	insere perfis testados nas armações	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	###						
18	encapsular	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	I-2	O-2	U	###					
19	realizar teste final	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O-2	U	O-2	###				
20	realizar montagem final	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O-2	###			
21	embalar	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O-2	###		
22	expedição	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O-2	###
23	piso de azulejo	I-1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	A-4	U	U	U	###
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

VALOR	PROXIMIDADE
A	Absolutamente necessário
E	Muito importante
I	Importante
O	Pouco importante
U	Desprezível
X	Indesejável

Elaborado pelo próprio autor.

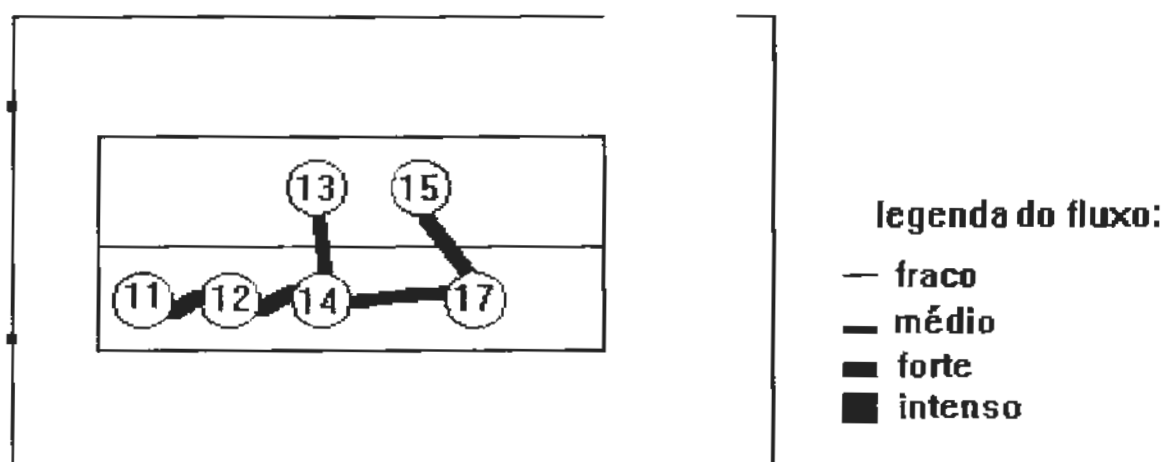
CÓDIGO	RAZÃO
1	Equip. ou funcionário em comum
2	Atividades adjacentes
3	Presença de defeitos.
4	Limpeza
5	
6	

**DIAGRAMA DE FLUXO DETALHADO
e
PROPOSTA DE LAYOUT DO
CENTRO DE MONTAGEM DE PLACAS
proposto pelo autor**



Estas são as quatro bancadas BA01.
Ver n.o de atividades na carta de inteligações para o layout geral.

**DIAGRAMA DE FLUXO DETALHADO
e
PROPOSTA DE LAYOUT DO
CENTRO DE TESTE
proposto pelo autor**



Estas são as bancadas BA03 e BA09.
Ver n.o de atividades na carta de inteligências para o layout geral.

CAPÍTULO 6- ESTUDO DE TEMPOS.

1. INTRODUÇÃO.

A duração de cada uma das tarefas que podem ser realizadas no setor produtivo de uma empresa é uma informação que pode ser muito útil nos seguintes casos:

- 1- Determinar programações e planejar o trabalho.
- 2- Determinar custos padrões e como auxílio no preparo de orçamentos.
- 3- Estimar o custo de um produto antes do início da fabricação. Esta informação é de valor no preparo de propostas para concorrências.
- 4- Determinar a eficiência de máquinas, o número de máquinas que uma pessoa pode operar, o número de homens necessários para o funcionamento de um grupo e bem como o auxílio do balanceamento de linhas de montagem e de trabalho controlado por transportadores.
- 5- Pagamento de prêmio pela eficiência da mão de obra direta.
- 6- Pagamento de mão de obra direta, tais como os movimentadores de materiais e os preparadores.
- 7- Controle de custo de mão de obra."

Na Antares, por questões estratégicas, realizamos um estudo de tempos visando atingir os itens 1, 2, 3, 7 e um adicional descrito abaixo:

- 8- Auxiliar na opção de escolher entre fabricar ou terceirizar a fabricação do lote.

2. METODOLOGIA.

Segundo Ralph Barnes¹, "o procedimento a ser seguido na execução de estudos de tempos pode variar com alguma liberdade dependendo do tipo de operação em estudo e da aplicação a ser dada aos dados obtidos."

No caso da Antares Eletrônica decidimos aplicar duas metodologias para o levantamento de tempos de processamento:

- MTM (METHOD TIME MEASUREMENT):

Aplicado às tarefas de menor duração, às que possam ser divididas em poucos elementos ou às que sejam comuns à maioria dos produtos aqui fabricados.

¹Veja Bibliografia.

- AMOSTRAGEM INSTANTÂNEA DE TRABALHO:

Aplicada às tarefas de maior duração, às que não possam ser divididas em poucos elementos ou às que sejam peculiares a alguns poucos produtos.

3. OBSERVAÇÕES GERAIS.

Até o presente momento, nunca se fizera um levantamento de tempos na Antares, no entanto, como buscamos uma maneira de programar a produção nos vimos obrigados a realizar tal estudo, considerado de grande importância para o setor de PCP.

Este estudo, no entanto, precisa permitir que outras pessoas estejam aptas a fazer o levantamento de tempos de processamento de novas tarefas ou produtos, além disto, este estudo não utilizará os métodos de cronometragem, pois estes requerem um tempo muito longo de um funcionário que não possuímos: o cronometrista.

Ao utilizar as tabelas do MTM, percebemos que alguns movimentos realizados na fabricação de fontes chaveadas não se encaixavam em nenhum dos movimento propostos, assim resolvemos estimar estes elementos, através da cronometragem. Estes elementos não receberam um código próprio.

Além disto, tivemos que acrescentar um tempo para as tolerâncias que devem ser embutidas aos tempos padrões.

4. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA.

4.1. O MTM.

O MTM é um método capaz de analisar qualquer operação manual ou método, associando a cada movimento básico um tempo sintético determinado pela natureza do mesmo e pelas condições em que ele é executado.

As tabelas utilizadas para a aplicação do MTM estão em anexo. Estas tabelas contém uma estimativa do tempo necessário para se realizar cada um dos movimentos básicos de uma tarefa. A unidade utilizada nestas tabelas é o centésimo milésimo de hora, ou seja 0,00001 de hora, que se chama TMU.

Edward V. Krick², fornece algumas razões para o emprego de tempos e movimentos pré-determinados como meio de estabelecer os tempos padrões para operações manuais, das quais as listadas abaixo foram determinantes para o seu emprego na Antares Eletrônica:

² Veja Bibliografia.

- Não necessitaremos realizar nenhuma medida de tempo, ou seja poderemos determinar o tempo padrão de uma atividade sem ter que cronometrá-la.

- Antes de determinarmos o tempo padrão de uma atividade necessitaremos desenvolver o método passo a passo, o que constitui uma excelente oportunidade de melhoria dos métodos atualmente empregados. (O maior exemplo desta oportunidade de melhoria que o MTM nos propiciou está relatado no capítulo " Melhorando os Métodos" onde narramos uma nova proposta de procedimento para montar placas de circuito impresso).

- Descrição detalhada do método recomendado aos funcionários.

Abaixo foram listadas as atividades que tiveram seus tempos estipulados pelo MTM:

- Conferir compra e guardar componentes comprados.
- Realizar pré-contagem dos kits de produção.
- Dobrar leads dos componentes eletrônicos.
- Montar placas de circuito impresso.
- Cortar e colar o papel de isolamento no perfil mecânico.
- Inserir placa montada no perfil mecânico.
- Realizar teste intermediário.
- Realizar teste final.
- Embalar e guardar.
- Fechar bobinas dos transformadores.

As tabela para estas atividades ocuparam da página 68 a 83.

Como pudemos observar, as tabelas das tarefas que foram submetidas ao MTM apresentam uma novidade: a coluna *variável*.

Ao introduzir esta coluna, poderemos identificar como variam a frequência dos movimentos elementares das tarefas à medida que aumentamos o lote produzido. Assim, uma tarefa como montar placas de circuito impresso apresentará uma parcela fixa para qualquer tamanho de lote (tempo de preparação) e uma variável a cada unidade a mais que se queira produzir. Além disto, em cada tabela, fornecemos a fórmula que estará implícita nas células da planilha de previsão dos tempos de processamento para cada uma das tarefas de um lote a ser produzido. Esta planilha recebeu o nome de *planilha de tempos de processamento* e foi ilustrada no capítulo "Planejamento e Programação".

ATIVIDADE: Conferir compra e guardar componentes comprados.

data: 09/10/94.

Todas essas tabelas foram preparadas pelo próprio autor.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Movimentar e focalizar os olhos no material comprado	EF	7,3	TIE
2	Alcançar uma das embalagens do material comprado.	R26C	13,0	TIE
3	Agarrar esta embalagem.	G4A	7,3	TIE
4	Movimentar embalagem.	M26A1	11,5	TIE
5	Agarrar com a outra mão.	G1A	2,0	TIE
6	Rasgar embalagem.	M4B1	4,0	TIE
7	Movimentar e focalizar os olhos num item do pedido.	EF	7,3	TIE
8	Preparar para ir até a gaveta que contenha tal especificação.	TBC1	18,6	TIE
9	Procurar gaveta com tal especificação.	--	500,0	TIE
10	Andar até a gaveta.	W2P	30,0	TIE
11	Alcançar a gaveta.	R30A	8,8	TIE
12	Agarrar a gaveta.	G1A	2,0	TIE
13	Movimentar a gaveta.	M30A1	12,7	TIE
14	Voltar para a posição inicial.	W2P	30,0	TIE
15	Movimentar a gaveta até a mesa e soltá-la.	M20B1	10,5	TIE
16	Esparramar conteúdo da embalagem na mesa.	T45	3,5	TIE
17	Focalizar os componentes.	EF	7,3	QTDE X TCE/2
18	Alcançar 2 a 2 todos os componentes que estavam na embalagem.	R8C	7,5	QTDE X TCE/2
19	Movimentar 2 a 2 todos os componentes que estavam na embalagem.	M20B1	10,5	QTDE X TCE/2
20	Alcançar a gaveta.	R16A	7,1	TIE
21	Agarrar a gaveta.	G1A	2,0	TIE
22	Movimentar a gaveta e alcançar os componentes que estão sobre a mesa.	M24B1	11,8	TIE
23	Empurrar todos os componentes para dentro da gaveta.	M18B1	9,8	TIE
24	Alcançar calculadora e colocar gaveta sobre a mesa.	R18A	7,5	TIE
25	Pressionar 8 botões da calculadora.	R2C	2,0	8 x TIE
26	Alcançar caneta esferográfica e controle de quantidade da gaveta.	R16B	8,8	TIE
27	Agarrar caneta e controle de quantidade da gaveta.	G4B	9,1	TIE
28	Movimentar caneta e controle de quantidade da gaveta.	M16B1	9,2	TIE
29	Pressionar papel e anotar nova quant. no controle de quantidade da gaveta.	AP1	16,2	TIE
30	Movimentar controle de quantidade até a respectiva gaveta e soltá-lo.	M10B1	6,3	TIE
31	Alcançar ficha de estoque.	R30A	9,5	TIE
32	Pressionar ficha de estoque e anotar nova quantidade.	AP1	16,2	TIE
33	Soltar caneta e alcançar gaveta.	R20A	7,8	TIE
34	Agarrar a gaveta.	G1A	2,0	TIE
35	Movimentar a gaveta.	M30A1	12,7	TIE

$$TP_{\text{conferir}} = (812,5 \times TIE + 25,3 \times QTDE \times TCE/2) \times 0,00001 \times 1 / (1-0,1) \text{ horas.}$$

ATIVIDADE: Realizar pré-cortagem dos kits de produção.

data: 09/10/94.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Visualizar uma certa especificação na lista de materiais de um certo produto.	EF	7,3	TIE
2	Preparar para ir até a gaveta que contenha tal especificação.	TBC1	18,6	TIE
3	Procurar gaveta com tal especificação.	--	500,0	TIE
4	Andar até a gaveta.	W2P	30,0	TIE
5	Alcançar a gaveta.	R45A	12,1	TIE
6	Agarrar a gaveta.	G1A	2,0	TIE
7	Movimentar a gaveta.	M45A1	17,4	TIE
8	Voltar para a posição inicial.	W2P	30,0	TIE
9	Despejar os componentes da gaveta sobre a mesa.	T90	5,4	TIE
10	Focalizar componentes.	EF	7,3	QTDE X TCE/2
11	Alcançar componentes que estejam sobre a mesa e soltar gaveta.	R8C	7,5	QTDE X TCE/2
12	Movimentar 2 a 2 a quantidade deste componente necessária para a montagem.	M20B1	10,5	QTDE X TCE/2
13	Alcançar o contentor para este componente.	R26A	8,8	TIE
14	Agarrar o contentor.	G1B	3,5	TIE
15	Movimentar o contentor.	M45A1	17,4	TIE
16	Alcançar os componentes separados para montagem.	R26B	11,7	TIE
17	Movimentar os componentes separados até o interior do seu contentor.	M18B1	10	TIE
18	Movimentar contentor até suporte de contentores, o contentor completo.	M60B1	20,4	TIE
19	Encaixar contentor no suporte de contentores.	AP2	10,6	TIE
20	Alcançar calculadora.	R18A	7,5	TIE
21	Pressionar 8 botões da calculadora.	R2C	2,0	8 x TIE
22	Alcançar caneta esferográfica e controle de quantidade da gaveta.	R16B	8,8	TIE
23	Agarrar caneta e controle de quantidade da gaveta.	G4B	9,1	TIE
24	Movimentar caneta e controle de quantidade da gaveta.	M16B1	9,2	TIE
25	Pressionar papel e anotar nova quantidade no controle de quantidade da gaveta.	AP1	16,2	TIE
26	Movimentar controle de quantidade até a respectiva gaveta e soltá-lo.	M10B1	6,3	TIE
27	Alcançar ficha de estoque.	R30A	9,5	TIE
28	Pressionar ficha de estoque e anotar nova quantidade.	AP1	16,2	TIE
29	Soltar caneta e alcançar gaveta.	R20A	7,8	TIE
30	Agarrar a gaveta.	G1A	2,0	TIE
31	Movimentar a gaveta.	M40A1	15,8	TIE
32	Alcançar resto do componentes.	R24A	8,5	TIE
33	Recolher componentes que sobraram para o interior de sua gaveta.	M20B1	10,5	TIE
34	Andar até o local onde a gaveta foi retirada.	W2P	15,0	TIE
35	Movimentar a gaveta.	M30A1	12,7	TIE

$$TP_{kit} = (868,1 \times TIE + 25,3 \times QTDE \times TCE/2) \times 0,00001 \times 1/(1-0,1) \text{ horas.}$$

ATIVIDADE: Dobrar leads do componentes eletrônicos.

data: 09/10/94.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Focalizar um tipo de componente na folha de dobras.	EF	7,3	0,9 X TIS
2	Focalizar o contentores com esta especificação.	EF	7,3	0,9 X TIS
3	Alcançar este contentor.	R35B	14,2	0,9 X TIS
4	Agarrar este contentor.	G1A	2,0	0,9 X TIS
5	Movimentar este contentor.	M30B1	12,8	0,9 X TIS
6	Despejar os componentes deste contentor dentro do contentor intermediário.	T90	5,4	0,9 X TIS
7	Movimentar o contentor vazio até a base de metal.	M35B1	14,6	0,9 X TIS
8	Alcançar componentes que estejam em fitas e alcançar alicate.	R35C	14,2	0,9 X TIS
9	Agarrar estas fitas e alicate.	G4A	7,3	0,9 X TIS
10	Movimentar estas fitas e o alicate.	M24B1	11,8	0,9 X TIS
11	Cortar extremidades dos componentes que estejam em fitas.	AP1	16,2	0,9 X TIS
12	Soltar alicate e levar componentes de volta ao contentor intermediário.	M24B1	11,8	0,9 X TIS
13	Focalizar folha de dobras e identificar o tipo de dobra e o gabarito a ser usado.	EF	7,3	0,9 X TIS
14	Alcançar o gabarito de dobra focalizado.	R26A	8,8	0,9 X TIS
15	Agarrar gabarito de dobra.	G1A	2,0	0,9 X TIS
16	Movimentar gabarito até a morça e alcançar o braço da morça.	M36A1	14,3	0,9 X TIS
17	Abrir a morça a fim de inserir o gabarito.	T180	8,4	0,9 X TIS
18	Posicionar o gabarito de dobra na morça.	P1S	5,6	0,9 X TIS
19	Fechar a morça, fixando o gabarito.	T180	8,4	0,9 X TIS
20	Alcançar o contentor intermediário onde estão os componentes antes da dobra.	R28C	13,6	0,9 X TIS
21	Agarrar 1 a 1 os componentes do contentor intermediário.	G4C	12,9	QTDE X 0,9TCS
22	Movimentar 1 a 1 os componentes a serem dobrados.	M24B1	11,8	QTDE X 0,9TCS
23	Fazer dobra na primeira perna.	--	85,0	QTDE X 0,9TCS
24	Fazer dobra na segunda perna.	--	85,0	QTDE X 0,9TCS
25	Soltar componente já dobrado dentro do contentor inicial.	RL2	0,0	QTDE X 0,9TCS
26	Alcançar o braço da morça e alcançar o gabarito fixo.	R8A	5,5	0,9 X TIS
27	Abrir a morça a fim de liberar o gabarito.	T180	8,4	0,9 X TIS
28	Movimentar gabarito e soltar o braço da morça.	M28A1	12,1	0,9 X TIS
29	Soltar o gabarito de dobra no seu devido lugar.	RL1	2,0	0,9 X TIS
30	Alcançar o contentor inicial.	R8A	5,5	0,9 X TIS
31	Agarrar este contentor.	G1A	2,0	0,9 X TIS
32	Movimentar este contentor até o suporte de contentores.	M30B1	13,3	0,9 X TIS
33	Encaixar contentor no suporte de contentores.	AP2	10,6	0,9 X TIS

$$TP_{dobras} = (0,9 \times 255,6 \times TIS + 194,7 \times QTDE \times TCS/2) \times 0,00001 \times 1/(1-0,1) \text{ horas.}$$

ATIVIDADE: Montar placa de circuito impresso.

data: 09/10/94.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Focalizar placa de circuito impresso.	EF	7,3	TCS/3
2	Alcançar esta placa.	R45B	17,0	TCS/3
3	Agarrar esta placa.	G1A	2,0	TCS/3
4	Movimentar esta placa até suporte de placas e alcançar garra do suporte.	M55B1	19,8	TCS/3
5	Abrir uma garra do suporte de placas.	AP2	10,6	TCS/3
6	Posicionar a placa no suporte de placas.	P1SS	9,1	TCS/3
7	Fechar uma garra do suporte de placas.	RL2	0,0	TCS/3
8	Focalizar os componentes por ordem crescente de tamanho.	EF	7,3	TCS
9	Focalizar folha de montagem do circuito impresso (layout da placa).	EF	7,3	TIS
10	Alcançar o contentor que contenha o componente escolhido para ser montado.	R35A	10,4	TIS
11	Agarrar o componente.	G4C	12,9	TCS
12	Movimentar o componente até a placa fixada no suporte.	M40B1	15,8	TCS
13	Encontrar os furos onde serão inseridos os leads do componente.	--	170,0	TCS
14	Posicionar os leads do componente nos respectivos furos da placa.	P1S	11,2	TCS
15	Soltar componente.	RL1	2,0	TCS
16	Agarrar placa com componentes inseridos.	G1A	2,0	TCS/3
17	Alcançar uma garra do suporte.	R10A	6,1	TCS/3
18	Abrir o suporte de placa.	AP2	10,6	TCS/3
19	Agarrar a placa no suporte de placa.	GA1	2,0	TCS/3
20	Alcançar base de metal.	R35A	10,4	TCS/3
21	Agarrar base de metal.	G1B	3,5	TCS/3
22	Movimentar a base e a placa.	M12B	7,7	TCS/3
23	Tombar a placa com os componentes inseridos sobre a base.	T1B0	9,4	TCS/3
24	Levar a base e a placa de volta à mesa.	M24B1	11,1	TCS/3
25	Soltar a base de metal.	RL1	2,0	TCS/3
26	Alcançar a ponta de solda e a ponta do fio de solda.	R40A	11,3	TCS/3
27	Agarrar a ponta de solda e a ponta do fio de solda.	G1C1	7,3	TCS/3
28	Movimentar a ponta de solda e a ponta do fio de solda até o lead a ser soldado.	M40B1	15,6	TCS/3
29	Posicionar a ponta de solda e o fio de solda na base do primeiro lead a ser soldado.	P1S	6,6	TCS x 2
30	Soldar o lead na placa.	--	275,0	TCS x 2
31	Soltar a ponta de solda e movimentar a ponta de solda até seu suporte.	M40B1	15,6	TCS/3
32	Alcançar o alicate.	R35B	14,2	TCS/3
33	Alcançar a placa com os componentes soldados e movimentar o alicate.	M8B1	5,9	TCS/3
34	Posicionar a ponta do alicate na base dos leads soldados.	P1S	5,6	TCS
35	Cortar o excesso dos leads.	AP2	10,6	TCS
36	Movimentar e soltar o alicate.	M40B1	15,6	TCS/3
37	Movimentar e soltar a placa montada.	M40A1	15,8	TCS/3

$$TP_{montagem} = (861,5 \times TCS \times QTDE + 17,7 \times TIS) \times 0,00001 \times 1 / (1-0,1) \text{ horas.}$$

ATIVIDADE: Cortar e colar papel de isolamento no perfil mecânico.

data 11/10/94.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Focalizar gabarito para corte e caneta.	EF	7,3	QTDE/5
2	Alcançar gabarito e caneta.	R45A	12,1	QTDE/5
3	Agarrar gabarito e caneta.	G1B	3,5	QTDE/5
4	Movimentar gabarito e caneta.	M45B1	16,8	QTDE/5
5	Posicionar gabarito e caneta sobre a folha do papel de isolamento.	P2S	5,6	QTDE
6	Pressionar gabarito e folha de papel contra a mesa.	AP2	10,6	QTDE
7	Riscar o perfil do gabarito na folha do papel de isolamento.	M45A1	17,4	QTDE
8	Movimentar o gabarito e a caneta.	M40A1	15,8	QTDE/5
9	Soltar o gabarito e a caneta.	RL1	2,0	QTDE/5
10	Alcançar folha riscada com perfil do gabarito.	R30A	9,5	QTDE/5
11	Agarrar esta folha.	G1B	3,5	QTDE/5
12	Movimentar esta folha até a guilhotina e alcançar faca da guilhotina.	M26B1	12,8	QTDE/5
13	Levantar a faca da guilhotina.	M45B1	16,8	QTDE/5
14	Posicionar a folha sobre a faca da guilhotina de acordo com o corte que será feito.	--	235,0	QTDE/5
15	Pressionar a folha.	AP2	10,6	QTDE/5
16	Baixar a faca cortando a folha em tiras.	M45B1	16,8	QTDE/5
17	Levantar a faca da guilhotina.	M45B1	16,8	QTDE/5
18	Girar tiras da folha.	T90	5,4	QTDE/5
19	Posicionar a tira sobre a faca da guilhotina de acordo com o corte que será feito.	--	135,0	QTDE/5
20	Pressionar a tira.	AP2	10,6	QTDE
21	Baixar a faca cortando a tira em retângulos.	M45B1	16,8	QTDE/5
22	Soltar o braço da faca.	RL1	2,0	QTDE
23	Alcançar retângulos cortados.	R16B	8,8	QTDE
24	Agarrar, com as duas mãos, todos os retângulos.	G1B	3,5	QTDE
25	Juntar todos os retângulos.	--	250,0	QTDE/5
26	Andar até a cadeira.	W3P	45,0	1
27	Sentar na cadeira.	SIT	34,7	1
28	Soltar os retângulos sobre a mesa.	RL1	2,0	1
29	Alcançar a tesoura.	R35A	10,4	1
30	Agarrar a tesoura.	G1B	6,5	1
31	Movimentar a tesoura.	M35A1	14,3	1
32	Agarrar um dos retângulos.	G4A	7,3	QTDE
33	Posicionar tesoura.	P1S	5,6	QTDE
34	Recortar o perfil riscado anteriormente.	--	555,0	QTDE
35	Devolver a tesoura.	M24B1	11,8	QTDE
36	Soltar a tesoura.	RL1	2,0	1
37	Alcançar a régua.	R16B	9,4	1
38	Agarrar a régua.	G1B	3,5	1
39	Movimentar a régua até ponto de dobra do papel de isolamento.	M24B1	11,8	1
40	Posicionar a régua sobre a linha de dobra do retângulo.	P2S	16,2	QTDE
41	Pressionar a régua sobre a linha de dobra.	AP2	10,6	QTDE
42	Alcançar estilete.	R16B	8,8	QTDE
43	Agarrar estilete.	G1B	3,5	QTDE
44	Movimentar estilete até ponto de dobra do papel de isolamento.	M24B1	11,8	QTDE
45	Levantar a lâmina do estilete.	P2S	16,2	QTDE
46	Pressionar o papel sobre a mesa e riscá-lo na linha de dobra.	AP2	10,6	QTDE

ATIVIDADE: Cortar e colar papel de isolamento no perfil mecânico.

data: 11/10/94.

[illegible]

$$TP_{\text{papel}} = (1911,7 \times QTDE + 139,6) \times 0,00001X1 / (1-0,1) \text{ horas.}$$

ATIVIDADE: Inserir placa montada no perfil mecânico.

data: 11/10/94.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Focalizar mica.	EF	7,3	QTDE
2	Alcançar mica.	R40C	16,8	QTDE
3	Agarrar mica e alcançar palito.	R40A	11,3	QTDE
4	Movimentar mica e agarrar o palito.	M35B1	14,5	QTDE
5	Movimentar o palito até o pote de pasta térmica que deve estar fixo.	M24C1	12,5	QTDE
6	Colocar pasta térmica no palito.	--	139,0	QTDE
7	Movimentar palito até a mica que está na outra mão.	M20B1	10,5	QTDE
8	Passar a pasta térmica na superfície da mica.	--	167,0	2 X QTDE
9	Movimentar o palito.	M24B1	11,8	QTDE
10	Soltar o palito.	RL1	2,0	QTDE
11	Focalizar o perfil mecânico.	EF	7,3	QTDE
12	Alcançar o perfil mecânico.	R40B	15,6	QTDE
13	Agarrar o perfil.	G1A	2,0	QTDE
14	Movimentar o perfil.	M40B1	15,6	QTDE
15	Inserir a mica com pasta térmica no perfil.	P1S	11,2	QTDE
16	Focalizar uma placa montada.	EF	7,3	QTDE
17	Alcançar a placa.	R35B	14,2	QTDE
18	Agarrar a placa.	G1B	3,5	QTDE
19	Movimentar a placa.	M35B1	14,5	QTDE
20	Alcançar o palito.	R20A	7,8	QTDE
21	Agarrar o palito.	G1B	3,5	QTDE
22	Movimentar o palito até o pote de pasta térmica fixo.	M24B1	11,8	QTDE
23	Colocar pasta no palito.	--	139,0	QTDE
24	Movimentar o palito até a placa.	M20B1	10,5	QTDE
25	Passar a pasta na superfície do diodo da placa.	--	167,0	2 X QTDE
26	Movimentar o palito.	M20B1	10,5	QTDE
27	Soltar o palito e a placa.	RL1	2,0	QTDE
28	Alcançar a arruela plástica.	R35C	15,5	QTDE
29	Agarrar a arruela plástica.	G4C	12,9	QTDE
30	Alcançar a arruela metálica.	R10C	8,4	QTDE
31	Agarrar a arruela metálica.	G4C	12,9	QTDE
32	Alcançar o parafuso M3.	R10C	8,4	QTDE
33	Agarrar o parafuso.	G4C	12,9	QTDE
34	Movimentar as três peças.	M35B1	14,5	QTDE
35	Encaixar a arruela metálica no parafuso.	--	125,0	QTDE
36	Encaixar a arruela plástica no parafuso.	--	125,0	QTDE
37	Alcançar a placa montada.	R8A	5,5	QTDE
38	Agarrar a placa.	G1B	3,5	QTDE
39	Movimentar a placa até a outra mão.	M8A1	5,1	QTDE
40	Inserir o parafuso com as arruelas na furo do diodo da placa.	P2S	21,6	QTDE
41	Movimentar a placa até o perfil e agarrar o perfil.	M12A1	6,9	QTDE
42	Inserir a placa dentro do perfil mecânico.	P1NS	10,4	QTDE
43	Alcançar a chave de fenda.	R22B	10,8	QTDE
44	Agarrar a chave de fenda.	G1B	3,5	QTDE
45	Movimentar a chave de fenda até a cabeça do parafuso.	M22C1	12,4	QTDE
46	Posicionar a chave de fenda.	--	27,7	QTDE

ATIVIDADE: Inserir placa montada no perfil mecânico.

[illegible]

$$TP_{\text{inserir placa}} = (2211,4 \times QTDE) \times 0,00001 \times 1(1-0,1) \text{ horas.}$$

ATIVIDADE: Realizar teste intermediário nos perfis fixados na régua para encapsulamento.

data 14/10/94.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Focalizar régua, que contém placas que já passaram no teste inicial.	EF	7,3	QTDE/11
2	Alcançar a régua.	R40A	11,3	QTDE/11
3	Agarrar a régua.	G1B	3,5	QTDE/11
4	Movimentar a régua.	M40B	15,6	QTDE/11
5	Colocar régua sobre a mesa, ortogonalmente ao eixo do corpo do técnico.	P1S	11,2	QTDE/11
6	Focalizar o regulador do variac.	EF	7,3	QTDE/11
7	Alcançar o regulador do variac.	R45A	12,1	QTDE/11
8	Agarrar o regulador do variac.	G1C1	7,3	QTDE/11
9	Girar o regulador do variac até que se atinja a tensão de saída máxima.	T1B0	9,4	QTDE/11
10	Soltar o regulador do variac.	RL1	2,0	QTDE/11
11	Focalizar terminais "jacaré" que estejam ligados ao variac.	EF	7,3	QTDE/11
12	Alcançar estes terminais.	R36B	14,2	QTDE/11
13	Agarrar estes terminais.	G1A	2,0	QTDE/11
14	Movimentar estes terminais até os cabos de entrada do primeiro perfil.	M35B	14,5	QTDE/11
15	Pressionar as abas dos terminais tipo "jacaré", a fim de abri-los.	--	41,7	QTDE/11
16	Soltar as abas dos terminais, a fim de conectá-los aos cabos de entrada do perfil.	RL1	2,0	QTDE/11
17	Focalizar terminais "jacaré" que estejam ligados à giga de testes.	EF	7,3	QTDE/11
18	Alcançar estes terminais.	R36B	14,2	QTDE/11
19	Agarrar estes terminais.	G1A	2,0	QTDE/11
20	Movimentar estes terminais até os cabos de saída do primeiro perfil.	M28B	12,8	QTDE/11
21	Pressionar as abas dos terminais tipo "jacaré", a fim de abri-los.	--	41,7	QTDE/11
22	Soltar as abas dos terminais, a fim de conectá-los aos cabos de entrada do perfil.	RL1	2,0	QTDE(1-1/11)
23	Focalizar a tela do multímetro.	EF	7,3	QTDE(1-1/11)
24	Focalizar terminais "jacaré" que estejam ligados ao variac.	EF	7,3	QTDE(1-1/11)
25	Alcançar estes terminais.	R18A	7,5	QTDE(1-1/11)
26	Agarrar estes terminais.	G1A	2,0	QTDE(1-1/11)
27	Movimentar estes terminais até os cabos de entrada do próximo perfil.	M18B	9,8	QTDE(1-1/11)
28	Pressionar as abas dos terminais tipo "jacaré", a fim de abri-los.	--	41,7	QTDE(1-1/11)
29	Soltar as abas dos terminais, a fim de conectá-los aos cabos de entrada do perfil.	RL1	2,0	QTDE(1-1/11)
30	Focalizar terminais "jacaré" que estejam ligados à giga de testes.	EF	7,3	QTDE(1-1/11)
31	Alcançar estes terminais.	R18A	7,5	QTDE(1-1/11)
32	Agarrar estes terminais.	G1A	2,0	QTDE(1-1/11)
33	Movimentar estes terminais até os cabos de saída do próximo perfil.	M18B	9,8	QTDE(1-1/11)
34	Pressionar as abas dos terminais tipo "jacaré", a fim de abri-los.	--	41,7	QTDE(1-1/11)
35	Soltar as abas dos terminais, a fim de conectá-los aos cabos de entrada do perfil.	RL1	2,0	QTDE(1-1/11)
36	Alcançar a régua.	R24A	8,5	QTDE/11
37	Agarrar a régua.	G1B	3,5	QTDE/11
38	Movimentar a régua.	M50B	18,0	QTDE/11
39	Soltar a régua.	RL1	2,0	QTDE/11

$$TP_{teste2} = (161,6 \times QTDE) \times 0,00001 \times 1/(1-0,1) \text{ horas.}$$

ATIVIDADE: Realizar teste final nas fontes já encapsuladas.

data 14/10/94.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Focalizar régua, que contém placas perfeitamente encapsuladas.	EF	7,3	QTDE/11
2	Alcançar a régua.	R40A	11,3	QTDE/11
3	Agarrar a régua.	G1B	3,5	QTDE/11
4	Movimentar a régua.	M40B	15,6	QTDE/11
5	Colocar régua sobre a mesa, ortogonalmente ao eixo do corpo do técnico.	P1S	11,2	QTDE/11
6	Focalizar o regulador do variac.	EF	7,3	QTDE/11
7	Alcançar o regulador do variac.	R45A	12,1	QTDE/11
8	Agarrar o regulador do variac.	G1C1	7,3	QTDE/11
8	Girar o regulador do variac até que se atinja a tensão de saída máxima.	T1B0	9,4	QTDE/11
10	Soltar o regulador do variac.	RL1	2,0	QTDE/11
11	Focalizar terminais "jacaré" que estejam ligados ao variac.	EF	7,3	QTDE/11
12	Alcançar estes terminais.	R35B	14,2	QTDE/11
13	Agarrar estes terminais.	G1A	2,0	QTDE/11
14	Movimentar estes terminais até os cabos de entrada do primeiro perfil.	M35B	14,5	QTDE/11
15	Pressionar as abas dos terminais tipo "jacaré", a fim de abri-los.	--	41,7	QTDE/11
16	Soltar as abas dos terminais, a fim de conectá-los aos cabos de entrada do perfil.	RL1	2,0	QTDE/11
17	Focalizar terminais "jacaré" que estejam ligados à giga de testes.	EF	7,3	QTDE/11
18	Alcançar estes terminais.	R35B	14,2	QTDE/11
19	Agarrar estes terminais.	G1A	2,0	QTDE/11
20	Movimentar estes terminais até os cabos de saída do primeiro perfil.	M28B	12,8	QTDE/11
21	Pressionar as abas dos terminais tipo "jacaré", a fim de abri-los.	--	41,7	QTDE/11
22	Soltar as abas dos terminais, a fim de conectá-los aos cabos de entrada do perfil.	RL1	2,0	QTDE(1-1/11)
23	Focalizar a tela do multímetro.	EF	7,3	QTDE(1-1/11)
24	Focalizar terminais "jacaré" que estejam ligados ao variac.	EF	7,3	QTDE(1-1/11)
25	Alcançar estes terminais.	R18A	7,5	QTDE(1-1/11)
26	Agarrar estes terminais.	G1A	2,0	QTDE(1-1/11)
27	Movimentar estes terminais até os cabos de entrada do próximo perfil.	M18B	9,8	QTDE(1-1/11)
28	Pressionar as abas dos terminais tipo "jacaré", a fim de abri-los.	--	41,7	QTDE(1-1/11)
29	Soltar as abas dos terminais, a fim de conectá-los aos cabos de entrada do perfil.	RL1	2,0	QTDE(1-1/11)
30	Focalizar terminais "jacaré" que estejam ligados à giga de testes.	EF	7,3	QTDE(1-1/11)
31	Alcançar estes terminais.	R18A	7,5	QTDE(1-1/11)
32	Agarrar estes terminais.	G1A	2,0	QTDE(1-1/11)
33	Movimentar estes terminais até os cabos de saída do próximo perfil.	M18B	9,8	QTDE(1-1/11)
34	Pressionar as abas dos terminais tipo "jacaré", a fim de abri-los.	--	41,7	QTDE(1-1/11)
35	Soltar as abas dos terminais, a fim de conectá-los aos cabos de entrada do perfil.	RL1	2,0	QTDE(1-1/11)
36	Alcançar a régua.	R24A	8,5	QTDE/11
37	Agarrar a régua.	G1B	3,5	QTDE/11
38	Movimentar a régua.	M50B	18,0	QTDE/11
39	Soltar a régua.	RL1	2,0	QTDE/11

$$TP_{teste3} = (161,6 \times QTDE) \times 0,00001 \times 1 / (1 - 0,1) \text{ horas.}$$

ATIVIDADE: Embalar e guardar fontes encapsuladas.

data 18/10/94.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Focalizar ponta do plástico bolha.	EF	7,3	QTDE
2	Alcançar o plástico bolha e o gabarito de corte.	R56B	10,9	QTDE
3	Agarrar o plástico bolha e o gabarito de corte.	G1A	2,0	QTDE
4	Movimentar o plástico bolha e o gabarito de corte.	M55B1	19,2	QTDE
5	Posicionar o gabarito de corte do plástico bolha.	P1S	11,2	QTDE
6	Focalizar a tesoura.	EF	7,3	QTDE
7	Agarrar a tesoura.	G1B	3,5	QTDE
8	Movimentar a tesoura até o plástico bolha, que continua na outra mão.	M18B1	9,8	QTDE
9	Posicionar a tesoura no ponto inicial do corte.	P1S	5,6	QTDE
10	Recortar o tamanho aproximadamente o pedaço necessário de plástico bolha.	--	184,4	QTDE
11	Movimentar a tesoura até sua posição inicial.	M18B1	9,8	QTDE
12	Soltar a tesoura e alcançar o produto pronto.	R24A	8,5	QTDE
13	Agarrar o produto.	G1A	2,0	QTDE
14	Movimentar o produto até o pedaço de plástico recortado.	M35A1	10,4	QTDE
15	Posicionar sobre o pedaço de plástico recortado.	P1S	5,6	QTDE
16	Alcançar cada extremidade do plástico.	R30D	14,1	4 X QTDE
17	Agarrar cada extremidade do plástico	G4C	12,9	4 X QTDE
18	Movimentar cada extremidade do plástico de modo que se encape o produto.	M24B1	11,8	4 X QTDE
19	Alcançar o durex.	R35A	10,4	3 X QTDE
20	Agarrar a extremidade do durex.	G4C	12,9	3 X QTDE
21	Cortar um pedaço de durex.	--	92,0	3 X QTDE
22	Movimentar o durex até o produto encapsado.	M35A1	14,3	3 X QTDE
23	Posicionar o durex.	--	33,3	3 X QTDE
24	Pressionar o durex até que o produto esteja bem encapsado.	--	52,9	3 X QTDE
25	Soltar o produto sobre a mesa.	RL1	2,0	QTDE
26	Alcançar uma caixa para cinco unidades.	R60A	14,7	QTDE/5
27	Agarrar a caixa.	G1B	3,5	QTDE/5
28	Movimentar a caixa.	M60B1	22,1	QTDE/5
29	Alcançar a caixa com a outra mão.	R12A	6,4	QTDE/5
30	Montar caixa de papelão.	--	852,0	QTDE
31	Posicionar a caixa sobre a mesa.	P1S	5,6	QTDE/5
32	Soltar a caixa sobre a mesa.	RL1	2,0	QTDE/5
33	Alcançar o produto embalado.	R14B	8,2	QTDE
34	Agarrar o produto embalado.	G1A	3,5	QTDE
35	Movimentar o produto embalado.	M16A	8,3	QTDE
36	Posicionar o produto embalado.	P1S	5,6	QTDE
37	Agarrar a aba da caixa que serve de tampa.	R6A	4,5	QTDE/5
38	Fechar a caixa.	P1S	5,6	QTDE/5
39	Levantar-se.	STD	43,4	QTDE/20
40	Andar até o almoxarifado.	WP10	150,0	QTDE/20

$$TP_{\text{embalar}} = (2106,15 \times QTDE) \times 0,00001 \times 1/(1-0,1) \text{ horas.}$$

ATIVIDADE: Fechar bobinas dos transformadores.

data: 14/10/94.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Focalizar ferrite.	EF	7,3	QTDE
2	Alcançar 1 par de ferrites.	R45B	17,0	QTDE
3	Agarrar 1 par de ferrites.	G1A	2,0	QTDE
4	Movimentar o par de ferrites.	M45B1	16,8	QTDE
5	Agarrar cada ferrite com uma mão.	G3	5,6	QTDE
6	Posicionar o par de ferrites.	--	41,6	QTDE
7	Colocá-los sobre a mesa.	RL1	2,0	QTDE
8	Alcançar fita para isolamento.	R40B	15,6	QTDE/10
9	Agarrar a fita.	G1A	2,0	QTDE/10
10	Movimentar a fita até os ferrites.	M40B1	15,6	QTDE/10
11	Agarrar a ponta da fita.	G4C	12,9	QTDE/10
12	Desenrolar fita.	--	69,4	QTDE/10
13	Esticar a fita sobre os ferrites.	--	333,3	QTDE/10
14	Alcançar o estilete.	R40A	11,3	QTDE/10
15	Soltar a fita	RL1	2,0	QTDE/10
16	Agarrar o estilete.	G1B	3,5	QTDE/10
17	Movimentar o estilete e alcançar 1 ferrite.	M40A1	15,8	QTDE/10
18	Posicionar estilete e agarrar 1 ferrite.	P15	5,6	2 X QTDE
19	Cortar os pedaços da fita isolante.	--	155,6	2 x QTDE
20	Movimentar o estilete.	M30B1	13,3	QTDE/10
21	Soltar o estilete.	RL1	2,0	QTDE/10
22	Alcançar o par de ferrites.	R30A	9,5	QTDE
23	Agarrar o par de ferrites.	G1A	2,0	QTDE
24	Movimentar o par de ferrites.	M35A1	14,3	QTDE
25	Colocar o par de ferrites dentro de uma caixa.	RL1	2,0	QTDE
26	Focalizar bobina enrolada.	EF	7,3	QTDE
27	Alcançar bobina.	R40B	15,6	QTDE
28	Agarrar bobina.	G1A	2,0	QTDE
29	Movimentar a bobina.	M40B1	15,8	QTDE
30	Alcançar a bobina com a outra mão.	G3	5,6	QTDE
31	Agarrar 1 terminal da bobina.	G4C	12,9	12 X QTDE
32	Esticar cada um dos terminais.	--	119,4	12 X QTDE
33	Focalizar a posição de cada terminal no gabarito de corte.	EF	7,3	12 X QTDE
34	Conferir a posição de cada um dos terminais da bobina.	EF	7,3	12 X QTDE
35	Posicionar a bobina sobre o gabarito de corte.	M14C1	9,8	QTDE
36	Alcançar o alicate.	R35B	14,2	QTDE/5
37	Agarrar o alicate.	G1B	3,5	QTDE/5
38	Movimentar o alicate.	M35C1	16,8	QTDE/5
39	Cortar cada um dos terminais conforme o gabarito de corte.	--	108,3	12 X QTDE
40	Movimentar o alicate.	M35B1	14,5	QTDE/5
41	Soltar o alicate.	RL1	2,0	QTDE/5
42	Andar até o cadinho.	W3P	45,0	1
43	Alcançar cada um dos terminais.	R20A	7,8	4 X QTDE
44	Agarrar cada um dos terminais.	G4C	12,9	4 X QTDE
45	Mergulhar a extremidade de cada um dos terminais no cadinho.	--	75,0	4 X QTDE

ATIVIDADE: Fechar bobinas dos transformadores.

[illegible]

$$TP_{\text{fechar tráfego}} = (3767,2 \times QTDE + 90) \times 0,00001 \times 1 / (1 - 0,1) \text{ horas.}$$

ATIVIDADE: Encapar régua para encapsulamento.

data: 17/10/94.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Focalizar régua para encapsulamento.	EF	7,3	QTDE/11
2	Alcançar régua para encapsulamento.	R45C	18,2	QTDE/11
3	Agarrar a régua para encapsulamento.	G4B	9,1	QTDE/11
4	Movimentá-la até a área preferencial de trabalho.	M45B1	18,8	QTDE/11
5	Com a outra mão, alcançar uma a uma as borboletas da régua.	R20A	7,8	8 X QTDE
6	Girar as borboletas até que retirá-las das roscas-sem-fim da régua.	--	128,0	8 X QTDE
7	Agarrar cada borboleta retirada.	G1A	2,0	8 X QTDE
8	Transportar cada borboleta até uma gaveta.	M30B1	13,3	8 X QTDE
9	Soltar cada borboleta dentro da gaveta.	RL1	2,0	8 X QTDE
10	Alcançar cada uma das roscas-sem-fim.	R20A	7,8	4 X QTDE
11	Arrancar as roscas-sem-fim da régua.	--	72,0	4 X QTDE
12	Soltar rosca-sem-fim.	RL1	2,0	4 X QTDE
13	Alcançar as extremidades dos pedaços de fita 3M usados p/ encapar a régua.	R18D	10,8	4 X QTDE
14	Agarrar as extremidades.	G1B	3,5	4 X QTDE
15	Arrancar cada um dos pedaços de fita 3M da régua com o máximo de cuidado.	--	144,2	4 X QTDE
16	Movimentar os pedaços de fita até o lixo.	M24B1	11,8	4 X QTDE
17	Soltá-los dentro do lixo.	RL1	2,0	4 X QTDE
18	Alcançar o chumaço de algodão.	R35C	15,5	2 X QTDE/11
19	Agarrar o chumaço de algodão.	G4A	7,3	QTDE/2
20	Alcançar o frasco de álcool.	R22A	8,1	QTDE/2
21	Agarrar o frasco de álcool.	G1A	2,0	QTDE/2
22	Movimentar o chumaço de algodão até a boca do frasco de álcool.	M28A1	12,1	QTDE/2
23	Tombar o frasco de álcool para umedecer o chumaço com álcool.	T180	9,4	QTDE/2
24	Movimentar o frasco até sua posição inicial e o chumaço até a régua.	M35B1	14,5	QTDE/2
25	Soltar o frasco.	RL1	2,0	QTDE/2
26	Alcançar uma das duas faces da régua de encapsulamento.	R26B	11,7	2 X QTDE/11
27	Agarrar uma das duas.	G1B	3,5	2 X QTDE/11
28	Esfregar insistentemente o chumaço para remover sujeiras.	--	121,6	2 X QTDE/11
29	Movimentar o chumaço até o lixo.	M24B1	11,8	2 X QTDE/11
30	Soltar o chumaço dentro do lixo e a face sobre a mesa.	RL1	2,0	2 X QTDE/11
31	Alcançar a fita 3M.	R20B	10,0	2 X QTDE/11
32	Agarrar a fita 3M.	G1A	2,0	2 X QTDE/11
33	Movimentar o rolo de fita até a área preferencial de trabalho.	M24B1	11,8	2 X QTDE/11
34	Alcançar com a outra mão a extremidade do rolo.	R18A	7,5	4 X QTDE
35	Esticar uma quantidade de fita suficiente para cobrir a superfície da face da régua.	--	47,2	4 X QTDE
36	Alcançar a tesoura.	R26A	8,8	2 X QTDE
37	Agarrar a tesoura.	G1B	6,5	2 X QTDE
38	Movimentar a tesoura até o rolo.	M26A1	11,5	2 X QTDE
39	Cortar o pedaço de fita 3M.	--	41,6	2 X QTDE
40	Movimentar o rolo e a tesoura às suas posições iniciais.	M35A1	14,3	2 X QTDE
41	Soltar o rolo e a tesoura.	RL1	2,0	2 X QTDE
42	Alcançar uma das faces da régua.	R22B	10,9	2 X QTDE/11
43	Agarrar uma das faces da régua.	G1B	3,5	2 X QTDE/11
44	Movimentar até a outra mão.	R20A	7,8	2 X QTDE/11
45	Fixar uma das pontas do pedaço de fita na superfície externa da face da régua.	--	61,1	2 X QTDE
46	Fixar o resto da fita sem que se formem bolhas.	--	72,2	2 X QTDE

ATIVIDADE: Encapar réguas para encapsulamento.

[illegible]

$$TP_{\text{Préqua}} = (4726,8 \times QTDE) \times 0,00001 \times 1 / (1 - 0,1) \text{ horas.}$$

ATIVIDADE: Antigo método de se montar placa de circuito impresso.

data: 09/10/94.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Focalizar placa de circuito impresso.	EF	7,3	TCS/3
2	Alcançar esta placa.	R45B	17,0	TCS/3
3	Agarrar esta placa.	G1A	2,0	TCS/3
4	Movimentar esta placa até suporte de placas e alcançar garra do suporte.	M55B1	19,8	TCS/3
5	Abrir uma garra do suporte de placas.	AP2	10,6	TCS/3
6	Posicionar a placa no suporte de placas.	P1S5	8,1	TCS/3
7	Fechar uma garra do suporte de placas.	RL2	0,0	TCS/3
8	Procurar os componentes por ordem crescente de tamanho.	--	125,0	TCS
9	Focalizar folha de montagem do circuito impresso (layout da placa).	EF	7,3	TIS
10	Alcançar o contentor que contenha o componente escolhido para ser montado.	R45A	12,1	TIS
11	Agarrar o componente.	G4C	12,9	TCS
12	Movimentar o componente até a placa fixada no suporte.	M50B1	18,0	TCS
13	Encontrar os furos onde serão inseridos os leads do componente.	--	170,0	TCS
14	Posicionar os leads do componente nos respectivos furos da placa.	P1S	11,2	TCS
15	Soltar componente.	RL1	2,0	TCS
16	Agarrar placa com componentes inseridos.	G1A	2,0	TCS/3
17	Alcançar uma garra do suporte.	R10A	6,1	TCS/3
18	Abrir o suporte de placa.	AP2	10,6	TCS/3
19	Agarrar a placa no suporte de placa.	GA1	2,0	TCS/3
20	Alcançar base de metal.	R35A	10,4	TCS/3
21	Agarrar base de metal.	G1B	3,5	TCS/3
22	Movimentar a base e a placa.	M12B	7,7	TCS/3
23	Tombar a placa com os componentes inseridos sobre a base.	T180	9,4	TCS/3
24	Levar a base e a placa de volta à mesa.	M24B1	11,1	TCS/3
25	Soltar a base de metal.	RL1	2,0	TCS/3
26	Alcançar a ponta de solda e a ponta do fio de solda.	R50A	13,0	TCS/3
27	Agarrar a ponta de solda e a ponta do fio de solda.	G1C1	7,3	TCS/3
28	Movimentar a ponta de solda e a ponta do fio de solda até o lead a ser soldado.	M50B1	18,0	TCS/3
29	Posicionar a ponta de solda e o fio de solda na base do primeiro lead a ser soldado.	P1S	6,6	TCS x 2
30	Soldar o lead na placa.	--	275,0	TCS x 2
31	Soltar a ponta de solda e movimentar a ponta de solda até seu suporte.	M40B1	15,6	TCS/3
32	Alcançar o alicate.	R35B	14,2	TCS/3
33	Alcançar a placa com os componentes soldados e movimentar o alicate.	M6B1	5,9	TCS/3
34	Posicionar a ponta do alicate na base dos leads soldados.	P1S	5,6	TCS
35	Cortar o excesso dos leads.	AP2	10,6	TCS
36	Movimentar e soltar o alicate.	M40B1	15,6	TCS/3
37	Movimentar e soltar a placa montada.	M40A1	15,8	TCS/3

$$TP_{montagem} = (919,6 \times TCS \times QTDE + 19,4 \times TIS) \times 0,00001 \times 1 / (1-0,1) \text{ horas.}$$

4.2. A AMOSTRAGEM POR OBSERVAÇÕES INSTANTÂNEAS.

O método da Amostragem por observações instantâneas baseia-se nas leis da probabilidade, assim se a amostra for suficientemente grande, poderemos tirar conclusões valiosas sobre uma atividade com certo nível de confiança.

Este método possui 3 utilidades básicas:

- Obtermos a relação de espera para uma atividade.
- Levantarmos a amostragem de execução de uma tarefa, ou seja compararmos o tempo em que o trabalhador está empenhado em suas funções e o tempo em que ele está descansando.
- Medição do trabalho, ou seja, determinarmos o tempo padrão para uma determinada atividade.

Na Antares utilizaremos este método principalmente como medição do trabalho, assim propusemos a seguinte sistemática de trabalho:

- a- Definição da atividade a ser estudada.
- b- Determinação do erro relativo máximo tolerado no resultado final.
- c- Determinação do nível de confiança.
- d- Estudo preliminar da porcentagem de ocorrência da atividade a ser medida. Poderemos nos basear em experiências anteriores.
- e- Determinar o número de observações necessárias através da fórmula:

$$Sp = 2\sqrt{[p(1-p)/N]} \text{ onde,}$$

- S: erro relativo,
- p: porcentagem expressa em forma decimal,
- N: tamanho da amostra.

f- Utilizar plano de observações baseado nas tabelas de tempos ocasionais.

g- Calcular o tempo padrão por unidade fabricada através da seguinte fórmula:

$$Tp = [(TTmin)(\% \text{ trab})(I)]/n + Tol \text{ onde,}$$

- TTmin: tempo total em minutos,
- %trab: porcentagem trabalhada,

I: índice de atividade em porcentagem,
 n: unidades produzidas,
 Tol: tolerâncias.

a) As atividades abaixo tiveram seus tempos estimados pelo método de Amostragem por Observações Instantâneas. As tabelas dessas atividades foram ilustradas das páginas 88 a 91.

- Enrolar bobinas do transformador EPM.
- Soldar trafo na placa BDDA.
- Realizar teste inicial numa placa.
- Encapsulamento de perfis de tamanho médio.

b) Adotaremos um erro relativo de $\pm 5\%$, considerado satisfatório à maioria das atividades.

c) Adotaremos um nível de confiança de 0.95, assim a probabilidade de que as observações venham a representar os fatos é de 95 %.

d) O quadro abaixo resume a pesquisa preliminar da frequência dos eventos a serem observados:

n.o	ATIVIDADE	EVENTO	p (%)
1	enrolar trafo EPM.	preparação	65 %
2	teste inicial.	testando	63 %
3	encapsul. fonte média.	retirando bolhas	51 %
4	soldar trafo BDDA.	soldando	95 %

e) De acordo com a numeração acima, pudemos tabelar o número de observações mínimo a ser realizado para que a amostragem seja realmente representativa.

n.o	ATIVIDADE	EVENTO	N
1	enrolar trafo EPM.	preparação	862
2	teste inicial.	testando	940
3	encapsul. fonte média.	retirando bolhas	1537
4	soldar trafo BDDA.	soldando	85

f) Para realizarmos a amostragem da maneira mais aleatória possível, poderíamos utilizar uma tabela de números aleatórios, no entanto, como o número de observações em alguns casos era muito grande em relação ao tempo total de processamento, resolvemos acompanhar a operação inteira. Na atividade de encapsulamento, pudemos acompanhar dois operadores ao mesmo tempo.

g) O cálculo do tempo padrão por unidade fabricada em cada uma das atividades está indicado no final de cada respectivas folhas de dados.

O levantamento da tolerância total em cada um das atividades foi permitido graças às tabelas Permissões Pessoais e para Descanso e Condições de Trabalho e Tolerâncias Pessoais e Ambientais, transcritas a seguir e que contém uma classificação das:

- Tolerâncias Pessoais.
- Tolerâncias para Fadiga.
- Tolerâncias Para espera.

PERMISSÕES PESSOAIS E PARA DESCANSO PORCENTAGENS A SEREM ADICIONADAS AO TEMPO NORMAL

CLASSE DE TRABALHO	%
A- Trabalho físico mínimo - ou atenção não acompanhada de trabalho físico - ou atenção acompanhada de trabalho mínimo. Operações com pequenas ferramentas e material leve. Andar no plano, sem carga. Martar com giz ou crion. Colocar etiquetas. Montagens de peças pequenas. Esmacilhar peças leves. Operar painel de controle. Observar e anotar dados. Abrir e fechar válvulas leves. Datilografia. Cálculos simples.....	10%
B- Trabalho físico leve ou atenção acompanhada de trabalho físico leve. Operações com ferramentas leves e materiais leves. Andar no plano, carregando 10 kg. Puxar ou empurrar pequenas cargas. Varrer ou passar pano molhado em pisos lisos. Erguer e ajustar peças até 10 kg. Pregar com martelo leve. Trabalhos que exigem atenção concentrada. Trabalhos que demandam grande esforço visual.....	15%
C- Trabalho físico moderado. Operações com ferramentas ou materiais pesados. Andar no plano carregando 15 kg. Empurrar um carro de 4 rodas com 700 kg. Subir escadas, sem carga, ou com pequenas cargas. Erguer e ajustar peças com 20 kg. Serrar com serrrote. Pintar o forro com pincel de 4". Bater marretas pequenas (uma mão).....	20%
D- Trabalho físico pesado. Operações com ferramentas ou materiais que demandem grande esforço. Andar no plano com carga de 20 kg. Empurrar carro de 4 rodas, com 1000 kg. Empurrar carrinho de mão com 200 kg. Erguer e ajustar peças de 30 kg. Carregar areia com pá (peso total de 13 kg). Bater com marreta pesada (duas mãos).....	25%

CONDIÇÕES DE TRABALHO E TOLERÂNCIAS PESSOAIS E AMBIENTAIS

CONDIÇÕES DE TRABALHO	TOLERÂNCIAS PESSOAIS E AMBIENTAIS	%
1. Temperatura	a) Baixo (-1 a 13 C) b) Normal (14 a 24 C) c) Alta (> 25 C)	5-10 0 15-40
2. Atmosfera	a) Bem ventilada b) Desagradável c) Perigosa	0 1-5 6-15
3. Roupas especiais	a) Gerais b) Luvas c) Proteção especial (uso de máscaras)	0 3-5 10-20
4. Ambiente	a) Muita sujeira b) Pisos Molhados c) Vibrações no piso	5-10 5-6 5-10
5. Ruído	a) Normal b) Máquina c) Excessivo	0 2 5-15
6. Monotonia	a) Trabalho individual b) Trabalho em grupo	0-5 0-3
7. Necessidades pessoais	a) Homem b) Mulher	2-5 2-7
8. Esforço visual	a) Normal b) Intensidade Trabalho complexo c) Constante Trabalho complexo	0 0-2 3-10
9. Postura	a) Sentado e em pé b) Em pé c) Sentado d) Curvado e) Braços e ombros elevados	0 5 2,5 7 10
10. Manuseio	a) Desprezível (0,5 kg) b) Leve (0,5 kg - 5,0 kg) c) Médio (5,0 kg - 12,5 kg) d) Pesado (12,5 kg - 30,0 kg) e) Muito pesado (30,0 - 56,0 kg)	0 4 7 16 20

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: ENROLAR BOBINAS DOS TRANSFORMADORES.

data : 06/02/94.

Nesta atividade, o operador deverá seguir o documento fornecido pela Engenharia para fabricação de um certo tipo de trafo.

Para a fabricação do trafo, o operador necessita saber qual o tamanho do carretel, o total de espiras e a bitola dos fios de cada camada de enrolamento, e identificar as pontas dos fios.

Atualmente, utilizamos uma bobinadeira manual para realizar esta operação e também ter parte de nossa demanda. Devido à alta frequência de defeitos nos trafos produzidos estamos avaliando a viabilidade da compra de um equipamento mais moderno ou o desenvolvimento de uma giga de testes para os trafos. Pelo alto preço de um equipamento mais moderno, provavelmente optaremos pela segunda opção.

Pudemos observar que cada trafo possuía um tempo padrão de difícil parametrização, então resolvemos adotar o método das amostragens, aplicado aos trafos produzidos com mais frequência.

Decidimos separar a atividade em três fases: fabricação, ociosidade e retrabalho.

INFORMAÇÃO	FONTE DE DADOS	DADOS	VARIÁVEL
Tempo total dispendido pelo operador.	Amostragem do trabalho.	691 minutos.	-
Número de bobinas enroladas. Trafo: EPM.	Amostragem do trabalho.	15 bobinas.	-
Porcentagem do tempo total gasto com a fabricação.	Amostragem do trabalho.	19 %.	n.o espiras
Porcentagem do tempo total gasto com a preparação da bobinadeira.	Amostragem do trabalho.	62 %.	n.o enrolam.
Porcentagem do tempo total gasto em retrabalho.	Amostragem do trabalho.	19 %.	-
Média dos índices de atividade.	-	100%	Qtde
Tolerância total.	Tabelas em anexo.	10%	

$$TP_{\text{trafo}} = QTDE \times (1/1 - 0,10) \times \{NENROL \times [691 \times 0,62 \times 1/15]/4 + NESP \times [691 \times 0,19 \times 1/15]/138\}$$

Onde NESP é o número de espiras do novo trafo.

Onde NENROL é o número de enrolamentos do novo trafo.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: SOLDAR TRANSFORMADORES NA PLACA .

data: 19/02/94.

Nesta atividade, o operador devera identificar cada um dos terminais do trafo e encontrar o furo correspondente na placa de circuito impresso.

Para fixar os terminais na placa, será preciso soldá-los na trilha ou em outros componentes, conforme o especificado no layout fornecido pela Engenharia.

INFORMAÇÃO	FONTE DE DADOS	DADOS	VARIÁVEL
Tempo total dispendido pelo operador.	Amostragem do trabalho.	644 minutos.	-
Número de trafos soldados. trafo: BDDA.	Amostragem do trabalho.	52 trafos .	-
Porcentagem do tempo total gasto com inserir, soldar e cortar os terminais do trafo.	Amostragem do trabalho.	95%	n.o enrolam.
Porcentagem do tempo total gasto de maneira ociosa.	Amostragem do trabalho.	5%	-
Média dos índices de atividade.	-	100%	Qtde
Tolerância total.	Tabelas em anexo.	10%	

$$TP_{montagemtrafo} = (1/1-0,1) \times QTDE \times NENROL \times (644 \times 0,95 \times 1/4 \times 52)$$

Obs. Para este trafo o NENROL é igual a 4.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: REALIZAR TESTE INICIAL.

data: 09/07/94.

Esta atividade é considerada o grande filtro da empresa. É nesta etapa, que submetemos a fonte às piores situações de estresse possível. Assim, esperamos eliminar qualquer defeito causador de mortalidade infantil em fontes chaveadas.

Esta atividade é muito semelhante para a maioria de nossos produtos, mas é composta por vários movimentos rápidos, assim optamos por utilizar a amostragem do trabalho.

A grande dificuldade para estimar o tempo padrão para esta tarefa é a frequência de retrabalho, que além de muito variável, ocupa um tempo de difícil estimação.

Assim, resolvemos dividir esta tarefa em 3 etapas: testando, retrabalhando e outras.

A etapa outras incluirá o tempo em que o responsável pelos testes é interrompido para desempenhar sua função de mestre de produção e tempo ocioso.

INFORMAÇÃO	FONTE DE DADOS	DADOS	VARIÁVEL
Tempo total dispendido pelo operador.	Amostragem do trabalho.	346 minutos.	-
Número de placas testadas.	Amostragem do trabalho.	40 placas.	-
Porcentagem do tempo total gasto com o teste.	Amostragem do trabalho.	63%	Qtde
Porcentagem do tempo total gasto com outras atividades.	Amostragem do trabalho.	11%	Qtde
Porcentagem do tempo total gasto em retrabalho.	Amostragem do trabalho. Ficha de % mensal de retrabalho.	26%	-
Média dos índices de atividade.	-	100%	Qtde
Tolerância total.	Tabelas em anexo.	20%	

$$TP_{teste1} = 1/(1-0,2) \times QTDE \times (346 \times 0,89 \times 1/40)$$

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: ENCAPSULAMENTO DE PERFIS.

data: 23/10/94.

Nesta atividade, prepararemos a resina PUSKE 142, que depois de homogeneizada será despejada no interior de cada perfil fixo nas régua para encapsulamento.

Esta atividade pode ser separada em quatro fases: preparação da resina, preenchimento, remoção de bolhas com benzina e ociosidade. Quando as bolhas pararem de surgir, o operador estará livre, mas a fonte ainda repousará por mais 120 minutos até que a resina esteja completamente endurecida.

Ultimamente, com o objetivo de reduzir o número de bolhas, tem se preenchido os perfis em duas etapas. Numa primeira etapa, insere-se quase que toda a resina, para depois se inserir o restante.

INFORMAÇÃO	FONTE DE DADOS	DADOS	VARIÁVEL
Tempo total dispendido pelo operador.	Amostragem do trabalho.	434 minutos.	-
Número de fontes encapsuladas.	Amostragem do trabalho.	52 fontes médias.	-
Porcentagem do tempo total gasto com a preparação.	Amostragem do trabalho.	23%	Qtde/15
Porcentagem do tempo total gasto de maneira ociosa.	Amostragem do trabalho.	12 %	Qtde
Porcentagem do tempo total gasto preenchendo o perfil c/ resina.	Amostragem do trabalho.	14 %	Qtde
Porcentagem do tempo total gasto gotejando benzina para remover as bolhas que se formarem.	Amostragem do trabalho.	51%	Qtde
Média dos índices de atividade.	-	100%	Qtde
Tolerância total.	Tabelas em anexo.	17%	

CAPÍTULO 7 - MELHORANDO OS MÉTODOS.

1. INTRODUÇÃO.

Dentre os processos que foram detalhados e eventualmente melhorados, um mereceu destaque principal: o de *montagem das placas de circuito impresso*.

Ao acompanharmos o antigo processo de montagem das placas, um dos gargalos em potencial da empresa, percebemos que boa parte dos Princípios de Economia de Movimentos estavam sendo insultados, assim identificamos uma oportunidade clara de melhoria da produtividade.

Para comprovarmos o ganho na produtividade obtido com a reformulação do processo de montagem, decidimos detalhar o método antigo, através do MTM.

2.METODOLOGIA.

A metodologia que empregamos para a melhoria do método de montagem de placas de circuito impresso se confunde com a própria carreira do engenheiro de produção: "*Processo de Solução Geral dos Problemas*".

Tal metodologia pode ser decomposta nas seguintes fases:

- 1- Definição do Problema.
- 2- Análise do Problema.
- 3- Pesquisa para Possíveis Soluções.
- 4- Avaliação das Alternativas.
- 5- Recomendação para Ação.

3.OBSERVAÇÕES GERAIS.

Além do detalhamento dos processos, fotografamos uma pessoa montando uma placa por cada um dos métodos. Assim, esperamos ter ilustrado da melhor forma possível toda melhoria prevista com o levantamento dos tempos nas duas situações. Estas fotos foram ilustradas nas figuras 18 e 19, respectivamente.

4. DESDOBRAMENTO DA METODOLOGIA.

4.A. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA:

Quando iniciamos a preparação da tabela do MTM para o processo de montagem de placas de circuito impresso, pudemos identificar que apesar desta atividade ter uma contribuição considerável na qualidade do produto e no lead time do lote produzido, muito pouco se fizera para buscar desempenhos melhores nesta atividade.

Através da *tabela do MTM para este processo*, apresentada na página 94 e pela figura 18, poderemos definir seu estado inicial.

Após o detalhamento do processo que até então era utilizado na Antares Eletrônica, podemos qualificá-lo de improdutivo, graças à incoerência dos movimentos relacionados com o corpo, com o local de trabalho e com o projeto do equipamento.

4.B. ANÁLISE DO PROBLEMA.

De acordo com os Princípios de Economia dos Movimentos, o método utilizado anteriormente, apresentava várias incoerências, sendo que as que mais afetavam o bom desenvolvimento da atividade foram listadas abaixo:

- *Inexistência de lugar definido e fixo para todos as ferramentas*: fato que obrigava o operador a procurar todo o ferramental cada vez que se fosse iniciar uma ordem de serviço.

- *Inexistência de lugar definido e fixo para todos os materiais*: fato que obrigava o operador a procurar o contentor de cada um dos componentes que deveriam ser montados na placa. Tal fato se agravava a medida que o número de componentes por placa aumentava, já que os contentores (espalhados pela mesa) ficavam muito distantes da placa.

- *As duas mãos não devem permanecer inativas ao mesmo tempo*: com a inexistência de posições fixas para os contentores, os operadores gastavam muito tempo procurando os componentes a serem inseridos.

- *Os movimentos dos braços devem ser executados em direções opostas e simétricas devendo ser feitos simultaneamente*: com a falta de espaços nas mesas utilizadas na montagem, era comum vermos o operador se envergar para pegar algum componente ou equipamento.

- *Ferramentas distantes do local de uso*: com a inexistência de um posto de trabalho específico para a montagem, cada vez que um lote fosse começar a

ATIVIDADE: Antigo método de se montar placa de circuito impresso.

data: 09/10/94.

No.	DESCRIÇÃO DOS MOVIMENTOS BÁSICOS	CÓDIGO	TEMPO (TMU)	VARIÁVEL
1	Focalizar placa de circuito impresso.	EF	7,3	TCS/3
2	Alcançar esta placa.	R45B	17,0	TCS/3
3	Agarrar esta placa.	G1A	2,0	TCS/3
4	Movimentar esta placa até suporte de placas e alcançar garra do suporte.	M55B1	19,8	TCS/3
5	Abrir uma garra do suporte de placas.	AP2	10,6	TCS/3
6	Posicionar a placa no suporte de placas.	P1SS	8,1	TCS/3
7	Fechar uma garra do suporte de placas.	RL2	0,0	TCS/3
8	Procurar os componentes por ordem crescente de tamanho.	--	125,0	TCS
9	Focalizar folha de montagem do circuito impresso (layout da placa).	EF	7,3	TIS
10	Alcançar o contentor que contenha o componente escolhido para ser montado.	R45A	12,1	TIS
11	Agarrar o componente.	G4C	12,9	TCS
12	Movimentar o componente até a placa fixada no suporte.	M50B1	18,0	TCS
13	Encontrar os furos onde serão inseridos os leads do componente.	--	170,0	TCS
14	Posicionar os leads do componente nos respectivos furos da placa.	P1S	11,2	TCS
15	Soltar componente.	RL1	2,0	TCS
16	Agarrar placa com componentes inseridos.	G1A	2,0	TCS/3
17	Alcançar uma garra do suporte.	R10A	8,1	TCS/3
18	Abrir o suporte de placa.	AP2	10,6	TCS/3
19	Agarrar a placa no suporte de placa.	GA1	2,0	TCS/3
20	Alcançar base de metal.	R35A	10,4	TCS/3
21	Agarrar base de metal.	G1B	3,5	TCS/3
22	Movimentar a base e a placa.	M12B	7,7	TCS/3
23	Tombar a placa com os componentes inseridos sobre a base.	T180	8,4	TCS/3
24	Levar a base e a placa de volta à mesa.	M24B1	11,1	TCS/3
25	Soltar a base de metal.	RL1	2,0	TCS/3
26	Alcançar a ponta de solda e a ponta do fio de solda.	R50A	13,0	TCS/3
27	Agarrar a ponta de solda e a ponta do fio de solda.	G1C1	7,3	TCS/3
28	Movimentar a ponta de solda e a ponta do fio de solda até o lead a ser soldado.	M50B1	18,0	TCS/3
29	Posicionar a ponta de solda e o fio de solda na base do primeiro lead a ser soldado.	P1S	5,8	TCS x 2
30	Soldar o lead na placa.	--	275,0	TCS x 2
31	Soltar a ponta de solda e movimentar a ponta de solda até seu suporte.	M40B1	15,6	TCS/3
32	Alcançar o alicate.	R35B	14,2	TCS/3
33	Alcançar a placa com os componentes soldados e movimentar o alicate.	M8B1	5,8	TCS/3
34	Posicionar a ponta do alicate na base dos leads soldados.	P1S	5,8	TCS
35	Cortar o excesso dos leads.	AP2	10,6	TCS
36	Movimentar e soltar o alicate.	M40B1	15,6	TCS/3
37	Movimentar e soltar a placa montada.	M40A1	15,8	TCS/3

$$TP_{montagem} = (919,6 \times TCS \times QTDE + 19,4 \times TIS) \times 0,00001 \text{ horas.}$$

ser montado, era preciso transportar todo o material e ferramental para a mesa que estivesse vazia.

- *Materiais distantes do local de uso:* como não existia posto de trabalho, nem um suporte para os contentores os operadores utilizavam muito mal sua área normal de trabalho.

- *Impossibilidade do operador trabalhar alternadamente de pé e sentado:* fato graças a utilização de mesas com 1 metro de altura.

- *Condições inadequadas para a visão:* o fato da não existência de postos de trabalho fixos, impedia uma iluminação adequada do local onde as placas estavam sendo montadas.

- *Cadeiras inadequadas para o tipo de operação:* como a montagem de placas é uma operação com grandes tempos de processamento, é necessário que o operador utilize uma cadeira que lhe propicie o maior conforto possível.

Como pudemos observar, a maioria dos movimentos improdutivos e fatigantes eram causados pela inexistência de um posto adequado para a montagem das placas.

4.C. PESQUISA PARA POSSÍVEIS SOLUÇÕES.

Antes de propormos um posto de trabalho para montagem de placas, buscamos identificar quais as características físicas e inovações relevantes do mesmo. Após um período de conversas com os montadores e de outras pesquisas, concluímos que nossa bancada de montagem deveria ter:

- Dimensões apropriadas.
- Iluminação apropriada.
- Espaço para acomodar até 2 funcionários.
- Uma prateleira para se guardar material em processamento.
- Um fixador de ferramentas.
- Suporte de contentores.
- Dispositivo de segurança contra qualquer problema elétrico.
- Utilização de cadeira tipo caixa.
- Suporte para bobina do fio de solda.
- Apoio para os pés.
- Jogo de tomadas.
- Definição da área normal de trabalho.
- Definição da área preferencial de trabalho.

Para encontrar as dimensões da bancada e o tamanho dos suporte de contentores, nos baseamos nas dimensões das *áreas normais, máxima e preferencial de trabalho nos planos horizontal e vertical*, apresentadas no livro de Ralph Barnes¹, lembrando que tomamos o cuidado de adaptar as medidas aos padrões brasileiros de estatura.

4.D AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS.

Ao invés de detalharmos as diversa alternativas que foram geradas no exercício do item anterior, decidimos comparar o novo método com o antigo.

O detalhamento do novo método fora realizado no capítulo de tempos, quando fizemos levantamento de tempos pelo MTM, assim julgamos desnecessário repeti-lo. Por outro lado, resolvemos fornecer o *projeto de nossa bancada* ilustrado na figura 20.

O desempenho obtido em cada um dos métodos poderá ser estimado graças à utilização dos tempos padrões levantados através do MTM para a montagem de um lotes de até 10 placas, cada uma composta de 80 componentes a serem soldados (TCS) e de 60 diferentes especificações de componentes soldáveis (TIS)

Abaixo temos a *tabela* que comprova a eficiência do novo método:

MÉTODO UTILIZADO	TEMPO DE MONTAGEM DO LOTE (horas)	MELHORIA (%)
ANTIGO	7,4	
NOVO	6,9	+ 6,8

5-RECOMENDAÇÕES PARA AÇÃO:

Apesar do detalhamento de um método para montagem de placas (e outros métodos para outras atividades), em nenhum momento pretendemos dar um tratamento taylorista aos nossos funcionários, quisemos apenas recomendar um método de trabalho, fruto da utilização de uma ferramenta indispensável nos processos manuais: O Princípio de Economia de Movimentos (colocados em anexo).

¹Veja Bibliografia.

Dado o primeiro passo na busca de melhorias nos métodos é fundamental que os próprios operadores estejam aptos a utilizar o PEV sozinhos e que as futuras melhorias nos métodos sejam reconhecidas e documentadas.

CAPÍTULO 8 - PLANEJAMENTO E PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO.

1. INTRODUÇÃO.

A atividade de PPCPE (planejamento, programação e controle da produção e dos estoques) existe, mesmo que de maneira informal, em qualquer empresa.

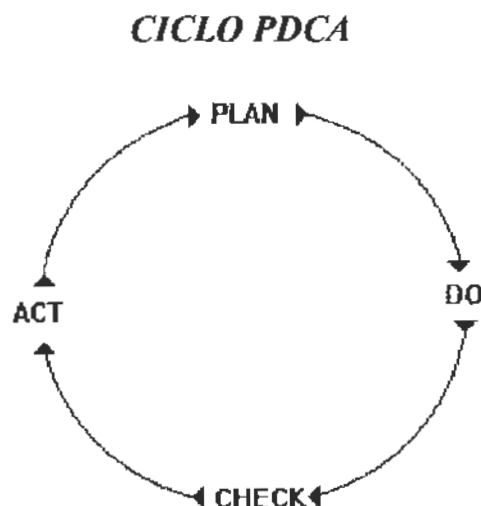
A Antares, até pouco tempo atrás, era uma empresa que distribuía, informalmente, a atividade de PPCPE em dois setores: vendas e produção. Assim, o vendedor negociava os prazos de entrega sem possuir qualquer informação sobre disponibilidade de recursos, capacidade ocupada e tempos de processamento dos lotes, enquanto que por outro lado, cabia ao mestre de produção a distribuição das tarefas entre os recursos disponíveis, na tentativa desesperada do cumprimento dos prazos.

Mesmo quando as vendas da Antares estavam num patamar mais baixo, este sistema já vinha se mostrando ineficiente. Como a Antares tem, praticamente dobrado seu faturamento a cada ano, o cumprimento dos prazos da Antares tornou-se uma tarefa das mais difíceis, mesmo este sendo um dos critérios ganhadores de pedido para a empresa.

Assim, neste capítulo procuraremos um novo fluxo de informações que seja capaz de aumentar a confiabilidade em nossos prazos.

2. METODOLOGIA.

A metodologia para o desenvolvimento e aperfeiçoamento deste fluxo de informações estará baseada na utilização do ciclo PDCA:



3. OBSERVAÇÕES GERAIS.

Antes de propormos qualquer procedimento para o PPCPE da Antares Eletrônica, transcreveremos alguns dos principais conceitos propostos pelo professor Miguel Santoro¹ em suas apostilas:

- *planejamento é saber como nossas previsões do futuro afetam as ações agora.*
- *não existe controle sem planejamento, nem controle sem apontamento!*

4. APLICAÇÃO DO PDCA:

A. PLAN PLANEJAR.

Nesta etapa, apresentaremos o DFD (diagrama de fluxo de dados) utilizado até pouco tempo atrás, acusaremos suas principais falhas, faremos uma pesquisa de modelos de planejamento de programação da produção, e escolheremos um que se adapte às características da empresa.

A.1. ANTIGO DFD.

Depois de acompanharmos o diagrama de fluxo de informações que até pouco tempo era utilizado na Antares, ilustrado na página 100, podemos identificar as seguintes características:

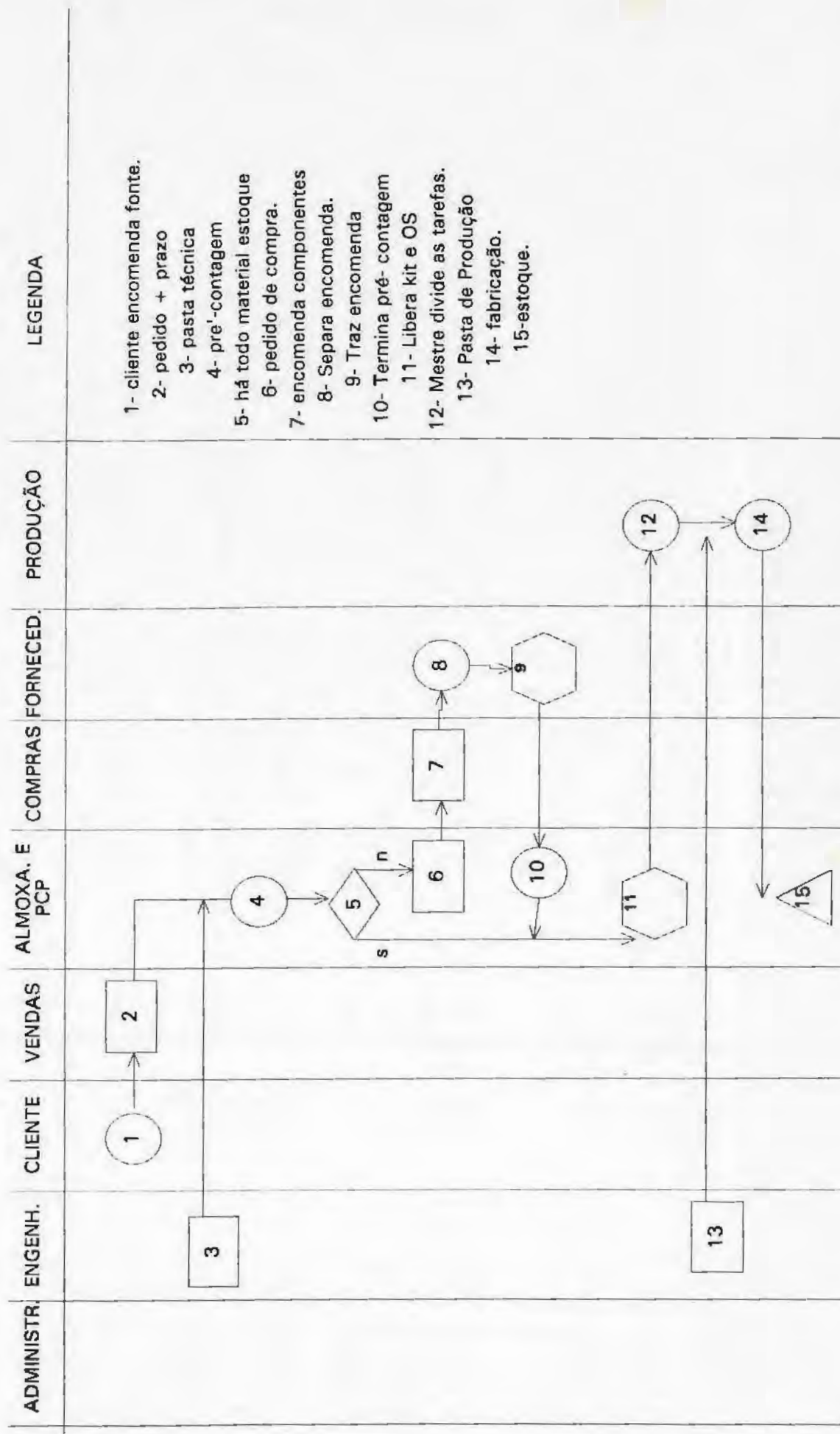
- Procedimento dificultava confiabilidade nos prazos, pois as datas de entrega eram estipuladas sem que tivesse em mãos informações necessárias ao planejamento e programação da produção.
- Má utilização dos recursos humanos.
- Problemas setoriais causados pela falta de direcionamento da empresa de acordo com uma estratégia de manufatura básica.

A.2. PESQUISA PARA DEFINIÇÃO DE UM MODELO ADEQUADO À ANTARES ELETRÔNICA.

Primeiramente, faremos um levantamento das informações e do nível de agregação que foram necessárias para que a atividade de planejar, programar e controlar a produção seja exercida de maneira eficiente e eficaz.

¹ Veja Bibliografia.

ANTIGO DFD



- Os produtos ou serviços e seus atributos.

Sabemos que cada produto ou serviço possui certos atributos como prazos de entrega, custo, preço de venda, previsão de demanda e informações tecnológicas relevantes à programação que devem ser conhecidas do sistema de planejamento e programação, como árvore dos produtos, famílias dos produtos, codificação dos produtos.

- Centro produtivos e seus atributos.

Da mesma forma, sabemos que cada centro possui atributos como paradas previstas, tempo de trabalho por dia, regras para seqüenciação para priorizar o ingresso das ordens, e que devem ser conhecidas do sistema de planejamento e programação.

- Roteiros e operações.

Os conjuntos formados pelos centros produtivos e pelos produtos e serviços possuem atributos, como o tempo de processamento, o consumo de disponibilidade das operações, os roteiros de fabricação, tempos de preparação dos processos entre outras, que também devem ser conhecidas do sistema de planejamento e programação.

- Estado do sistema.

O estado do sistema constitui no estado inicial do que será planejado ou programado, portanto, também tem que ser conhecido do sistema.

O quadro abaixo fornece um rápido resumo das informações que mais nos influenciaram na escolha de um modelo de planejamento e programação.

INFORMAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	ONDE AVERIGUAR
produtos	3 famílias	capítulo de introdução
layout geral	5 centros produtivos	capítulo de plan. do layout
layout detalhado	células e postos de serviços	capítulo de plan. do layout
tempos	agregados por atividade	capítulo de tempos
roteiros	em rede	capítulo de ppcpe
produção	intermitente sob encomenda	capítulo de introdução
lotes	médio ou pequeno	capítulo de plan. do layout
operações	poucas	qualquer capítulo
mão de obra	artesanal	capítulo de introdução
tecnologia	atividade manuais	capítulo de tempos

Neste, já estamos aptos a escolher um modelo para o planejamento e programação da produção.

A.3. ESCOLHA DE UM MODELO.

Apesar de mais utilizado em empresas de grandes projetos, resolvemos utilizar o planejamento e a programação em redes na Antares, mais precisamente o CPM (critical path method).

Os modelos de planejamento e programação em redes baseiam-se na formulação das redes de atividade dos produtos ou projetos, o que permite:

- Ótima visão global das atividades.
- Entendimento simples e fácil aplicação dos conceitos envolvidos.
- Fixação de objetivos intermediários.
- Facilidade de replanejamento e reprogramação.

Por outro lado, CPM é uma técnica de que considera os tempos de processamento das atividades de maneira determinística.

Uma das principais vantagens deste modelo é a possibilidade de separarmos as atividades de planejamento das de programação e a tomada de decisões antes mesmo de programarmos as tarefas em detalhe.

O CPM pode ser separado em duas fases:

- **Fase de Planejamento.** Onde deveremos realizar os seguintes passos:

1. Desagregação do produto em atividades, estabelecendo as relações de precedência.
2. Determinação dos recursos e tempos necessários para a execução de cada uma das tarefas.
3. Construção da rede e tabela de precedências.

- **Fase de programação sem limitação de recursos.**

1. Cálculo de datas e folgas.
2. Revisão do plano.

Fase de programação com limitação de recursos.

3. Nivelamento (limitação não quantitativa).
4. Alocação de recursos (limitação quantitativa).
5. Minimização de custos.

Para a aplicação do CPM, optaremos pela utilização do software *Superproject Plus*, já que a dinâmica da entrada de pedidos, a falha dos fornecedores e o sistema de apontamentos tornam indispensáveis a prática do rápido replanejamento e reprogramação.

B. DO FAZER.

Nesta etapa, proporemos um novo DFD para a atividade de PPCP, criando os principais documentos que servirão de fonte de informações ao programador.

Além disto, apresentaremos o layout dos documentos que foram utilizados numa simulação do procedimento proposto.

B.1. NOVO DFD.

A grande diferença entre o antigo DFD e o novo DFD, ilustrado na página 104, está no levantamento de informações que permitirão ao programador prever a disponibilidade de recursos, estimar os tempos de processamento, conhecer a ocupação da capacidade produtiva e reprogramar a produção. Estas informações estarão presentes nos documentos propostos no item posterior.

B.2. DOCUMENTOS E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÕES.

Para o bom funcionamento do novo DFD, tivemos que determinar os documentos envolvidos. No final deste capítulo, foram ilustrados os documentos que não existiam no DFD anterior.

- PEDIDO.

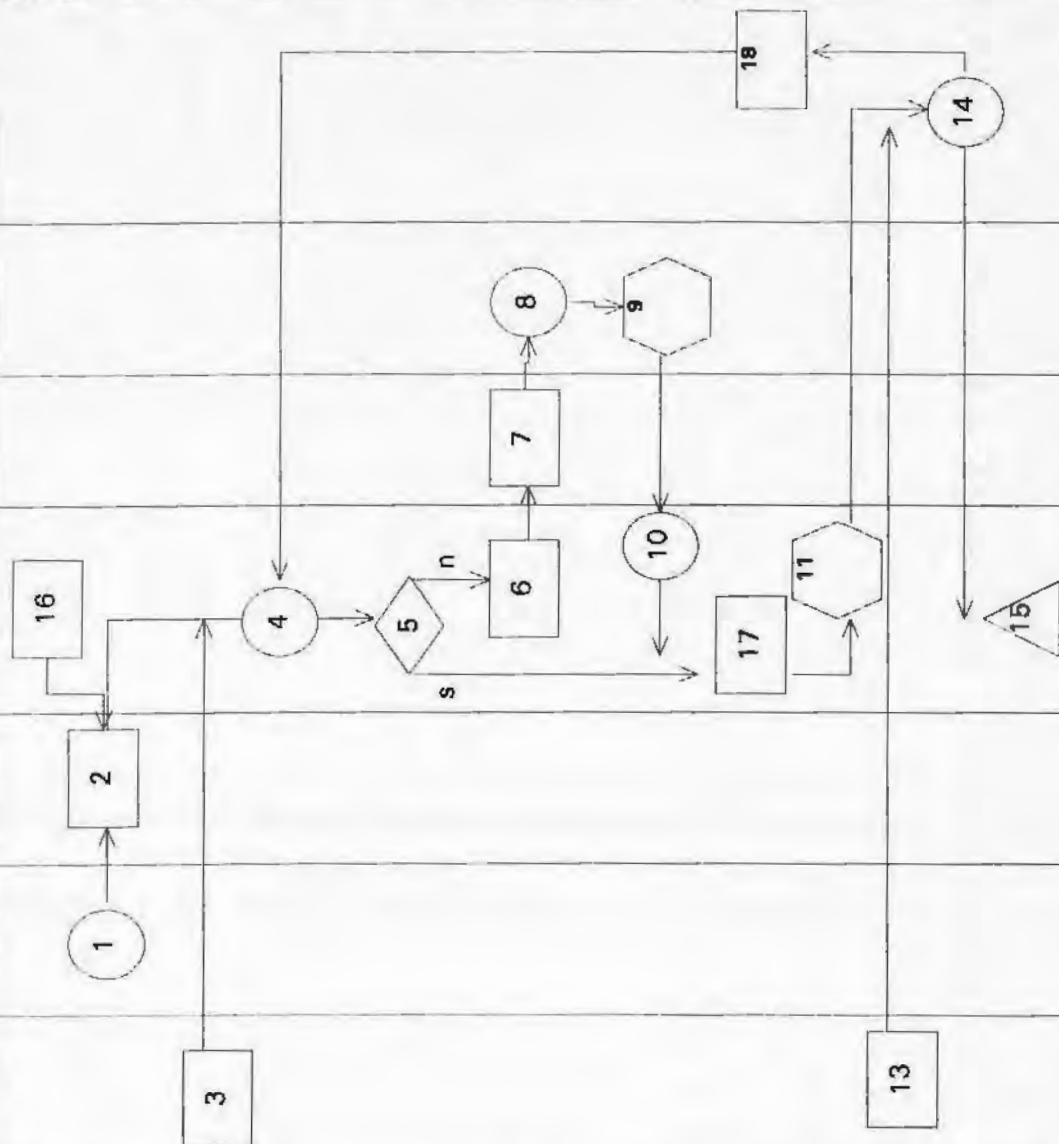
Este documento, já existente na Antares Eletrônica, contém as informações estabelecidas entre o vendedor e o cliente no instante das vendas. Assim, contém basicamente o número do pedido, o nome do cliente, a quantidade e o código do produto encomendado, o prazo de entrega e o valor da fatura. Veja figura 22.

NOVO DFD

ADMINISTR. ENGENH. CLIENTE VENDAS ALMOXA. E PCP COMPRAS FORNECED. PRODUÇÃO

LEGENDA

- 1- cliente encomenda fonte.
- 2- pedido + prazo
- 3- pasta técnica
- 4- Replanejamento
- 5- há todo material estoque
- 6- pedido de compra.
- 7- encomenda componentes
- 8- Separa encomenda.
- 9- Traz encomenda
- 10- Termina pré- contagem
- 11- Libera kit e OS e documentos
- 13- Pasta de Produção
- 14- operadores decidem qual a próxima atividade
- 15-estoque.
- 16- Gantt p/ gargalo e tab. tempos standards
- 17- Gantt p/ todas atividades e tabela de atividades para cada recurso.
- 18- Tabela de apontamento.



- TABELA PARA ESTIMATIVA DOS TEMPOS DE PROCESSAMENTO PARA ALGUNS PRODUTOS CONSIDERADOS STANDARDS.

Esta tabela consiste na impressão do resultado da *planilha de tempo de processamento* produtos considerados padrões. Através destas tabelas, o vendedor poderá ter uma estimativa do tempo de processamento para lotes de 10 unidades destes produtos. Esta tabela será, assim como os Gráficos de Gantt, uma importante ferramenta na discussão e fixação dos prazos de entrega. Veja figura 23.

-DISPONIBILIDADE DE MATERIAIS.

Há pouco tempo a Antares Eletrônica adquiriu um software gerenciador das disponibilidades de materiais em estoque, que será fundamental para o sucesso na implantação do novo DFD, já que a demora no levantamento dos componentes a serem comprados, o não selecionamento dos fornecedores e o não acompanhamento dos níveis de estoque tem contribuído muito para o atraso das ordens.

No entanto, este software ainda não está sendo utilizado, pois seus arquivos estão sendo adaptados aos produtos, materiais e procedimentos da empresa.

- PASTAS TÉCNICAS.

As pastas técnicas, já existentes na Antares, contém documentos gerados pela Engenharia que contém parte das informações necessárias ao planejamento. Estas pastas técnicas contém os seguintes documentos: Lista de Materiais, Gabarito para Montagem da Placa e Gabarito para Fabricação do Trafo e Roteiro de Fabricação.

Assim, o programador poderá retirar destas pastas informações como:

- Família do Produto.
- Total de Ítens Especificados (TIE).
- Total de Componentes Especificados (TCE).
- Total de Ítens Soldáveis (TIS).
- Total de Componentes Soldáveis (TCS).
- Tipo de Submontagem que se pode usar.
- Número de Enrolamentos do Trafo.
- Número de Espiras do Trafo.
- Roteiro de Operações.

- PLANILHA DE TEMPOS DE PROCESSAMENTO PARA NOVOS PEDIDOS.

Esta planilha será gerada a cada novo pedido que entrar para a carteira.

Nas células desta planilha estão contidas as fórmulas apresentadas no capítulo Estudo de Tempos.

As células da planilha formatadas em itálico correspondem aos seus campos de entrada de dados, enquanto que as demais são o resultado das fórmulas. Estes dados de entrada serão retirados da pasta técnica e do pedido.

A grande vantagem na utilização desta planilha é que possível estimar os tempos de processamento totais ou parciais dos lotes de produção, conhecendo apenas algumas características técnicas do produto. Além disto, é possível introduzir o tempo estimado para alguma atividade peculiar a um certo produto, e descontar o tempo para atividades realizadas pela terceirização de parte do processo. Veja figura 24.

- TABELA DE APTIDÃO DOS FUNCIONÁRIOS.

Esta tabela nos permite saber quais são os recursos que trabalham na empresa e quais atividades eles estão aptos a realizar de maneira eficiente e eficaz. Veja figura 25.

- REDE DE TODAS AS ATIVIDADES.

Esta rede de atividades será gerada a cada novo pedido que entrar para a carteira. Ela consiste na entrada das atividades dos lotes que já estão vendidos, ou seja, dos produtos com vendas efetivadas.

Assim, esta rede incha a cada novo pedido que chega às mãos do programador e esvazia a cada pedido liberado para a expedição.

Esta rede constitui na principal ferramenta utilizado pelo programador, pois através dela o programador conseguirá:

- Alocar novos pedidos.
- Reprogramar a produção a cada semana.
- Identificar antecipadamente, gargalos e lotes com prazos curtos.
- Identificar o caminho crítico das atividades da produção.
- Gerar outros documentos necessários à programação, à definição de prazos de entrega e à alocação das tarefas entre os recursos disponíveis.

Através desta rede, poderemos imprimir os seguintes documentos:

- *Tabela de atividades para cada recurso produtivo.*
- *Gráfico de Gantt dos recursos para todas as atividades.*
- *Gráfico de Gantt para o recurso considerado gargalo.*
- *Tabela para apontamento da produção.*
- *Rede de atividades para cada ordem de serviço.*

-TABELA DE ATIVIDADES PARA CADA RECURSO PRODUTIVO.

Esta tabela é a mais importante de todas, pois permite que cada operador tenha condições de optar pela realização da próxima tarefa, conforme a previsão do programador.

Consegue-se desta forma, que os operadores realizem as tarefas numa seqüência pré-estabelecida pelo programador. Veja figuras 30.

- GRÁFICOS DE GANTT PARA TODAS AS ATIVIDADES.

Este gráfico permitirá ao programador enxergar gargalos de produção e, portanto, realocar os recursos na busca de menores lead-times de produção.

O mestre de produção utilizará estes gráficos para alocar operadores ociosos em tarefas que não tenham sido programadas. Veja figuras 31.

- GRÁFICO DE GANTT PARA O RECURSO CONSIDERADO GARGALO.

O vendedor utilizará estes gráficos como estimativa da capacidade ocupada, informação indispensável para a negociação dos prazos de entrega de novas vendas. Veja figura 32.

- TABELA PARA O APONTAMENTO DA PRODUÇÃO.

Esta tabela, é obtida através da impressão da tabela "outline" gerada pelo Superproject, optando pela impressão apenas do nome das atividades. Esta tabela será utilizada para que os operadores anotem as verdadeiras datas de início e término de cada operação. Portanto, através desta tabela poderemos determinar qual a situação de cada ordem de serviço em qualquer instante. Assim, possuiremos dados importantes para a reprogramação da produção.

- REDE DE ATIVIDADES PARA CADA ORDEM DE SERVIÇO.

Estas redes permitirão que os operadores visualizem: toda as atividades de cada uma das ordens de serviço, seu caminho crítico e datas intermediárias. Veja figuras 33.

B.3. SIMULAÇÃO DA ATIVIDADE DE REPROGRAMAR A PRODUÇÃO.

Através do acompanhamento do NOVO DFD proposto poderemos ter uma noção do procedimento de programação da produção.

Para auxiliar na compreensão deste procedimento, simulamos a atividade de introduzir as ordens de serviço de número 11194, 11294 e 11494, no dia 08/07/94.

Os passos seguidos foram:

- Apanhar pedidos em vendas.
- Calcular os tempos de processamento para cada lote, figura 24.
- Entrar na rede com todas as atividades programadas no dia 01/07/94, figura 27.
- Acertar situação real das atividades da rede do dia 01/07/94, no dia 08/07/94, figuras 28.
- Inserir as novas tarefas pertencentes as novas ordens de serviço, figura 29.
- Tentar alocar da melhor maneira possível os funcionários, utilizando a tabela de aptidões e o Gráfico de Gantt para todas as atividades.
- Imprimir a tabela de atividades para cada recurso produtivo, figura 30.
- Imprimir os outros documentos.

Acompanhe cada um dos passos, visualizando a figura correspondente..

C. CHECK - AVALIAR.

Os critérios para a avaliação deste sistema são os mesmos que foram propostos, no capítulo "Direcionamento do Trabalho de Formatura", para avaliar a situação atual da confiabilidade dos prazos da empresa.

Evidentemente, a implantação deste sistema requer a posterior implantação de outros projetos propostos pelo aluno, como por exemplo, a mudança do layout.

D. *ACT = AGIR.*

Depois de avaliarmos o NOVO DFD implantado deveremos realizar acertos e finalmente normalizarmos o novo procedimento.

Até a entrega do trabalho de formatura, as fases C e D do PDCA ainda não haviam sido iniciadas.

CAPÍTULO 9 - CONCLUSÃO

1. INTRODUÇÃO.

Escolhemos concluir nosso trabalho de formatura, verificando o atingimento ou não dos objetivos listados no capítulo "Introdução".

2. VERIFICAÇÃO.

Através de um Check-List, pudemos verificar o atingimento dos objetivos propostos.

1. Identificação e Interpretação dos Critérios Competitivos que deveriam ser atacados. ✓
2. Traçar um Plano Estratégico para a Antares. ✓
3. Identificar a Função Qualidade exercida em cada etapa. ✓
4. Controlar os níveis de Refugo, Retrabalho e Devoluções da empresa. ✓
5. Realizar um Estudo de Tempos e Métodos para as atividades realizadas na empresa. ✓
6. Planejar um novo Layout, que torna os processos mais flexíveis e o chão de fábrica mais organizado. ✓
7. Propor uma nova sistemática para a programação da produção. ✓

3. COMENTÁRIOS FINAIS.

Esperamos ter conseguido transmitir, de maneira clara e objetiva, a excelente oportunidade que o aluno teve de aplicar boa parte do que foi estudado ao longo destes cinco anos de faculdade.

Agradecemos mais uma vez a todos que tenham participado na realização deste trabalho e torcemos para que a empresa tenha sucesso ao utilizar nossas propostas.

BIBLIOGRAFIA.

1. *Barnes, Ralph*. "Estudo de Movimentos e de Métodos. Projeto e Medida do Trabalho", São Paulo, Editora Edgard Blücher Ltda., 1963.
2. *Krick, E. V.* "Métodos e Sistemas", Volumes 1 e 2, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 1971.
3. *Buffa, Elwood S.* "Administração da Produção", Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 1977.
4. *Zacarelli, Sérgio Baptista*. "Programação e Controle da Produção", São Paulo, Livraria Pioneira de São Paulo, 1974.
5. *Muther, Richard*. "Planejamento do Layout: SLP", São Paulo, Editora Edigar Blücher Ltda., 1978.
6. *Leme, Rui Aguiar da Silva*. "Controle da Produção", São Paulo, CEPAL, Publicado pelo Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP, 1967.
7. *Scherkenbach, Willian W.* "O Caminho de Deming Para a Qualidade e Produtividade", Rio de Janeiro, Qualitymark Editora Ltda, 1992.
8. *Bouer, Gregório*. "QFD", Apostilas de Aula, 1993.
9. *Santoro, M. Cezar*. "Planejamento, Programação e Controle da Produção", Apostilas de Aula, 1993.
10. *Corrêa, Henrique*. "Estratégia de Produção", Apostilas de Aula, 1994.
11. *Seto, Gláucia*. "Aplicações de Técnicas da Qualidade para Remoção de Gargalo", Trabalho de Formatura Apresentado no Depto. de Engenharia de Produção, Orientado por Gregório Bouer, 1992.
12. *Ando, Rubens*. "Projeto e Implantação de Uma Linha de Montagem", Trabalho de Formatura Apresentado no Depto. de Engenharia de Produção, Orientado por Mauro Zaitz, 1989.
13. *Widmer, Serge*. "La Gestion Estratégica", utilizado pelo prof. Cantizani.

Anexos

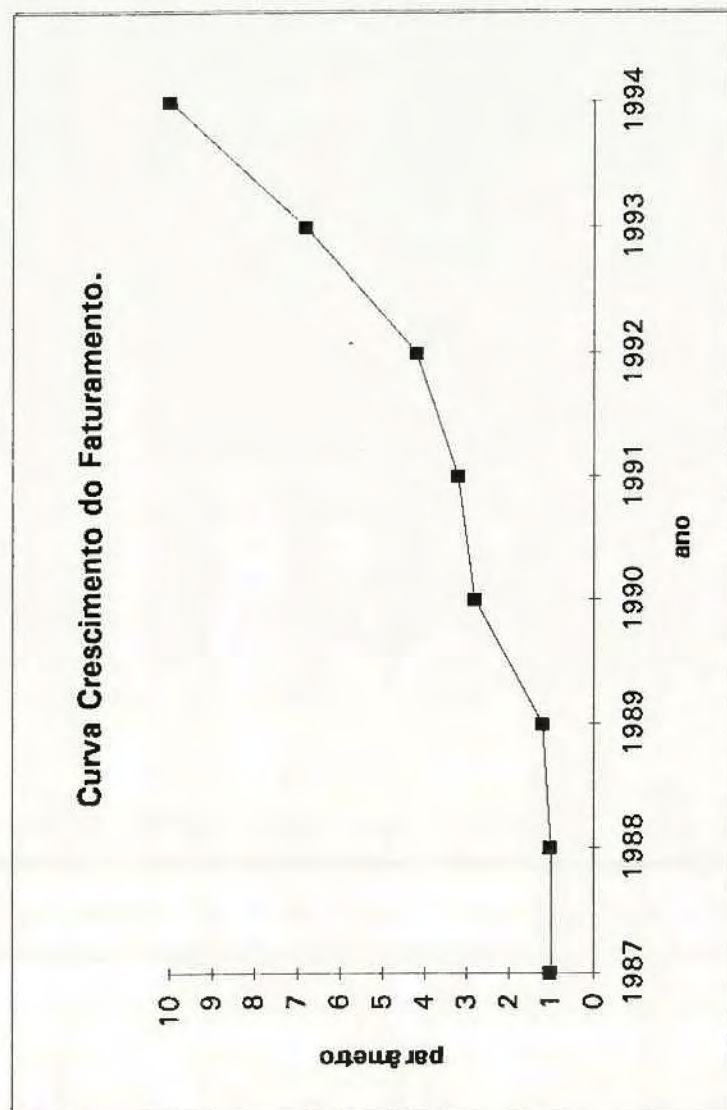
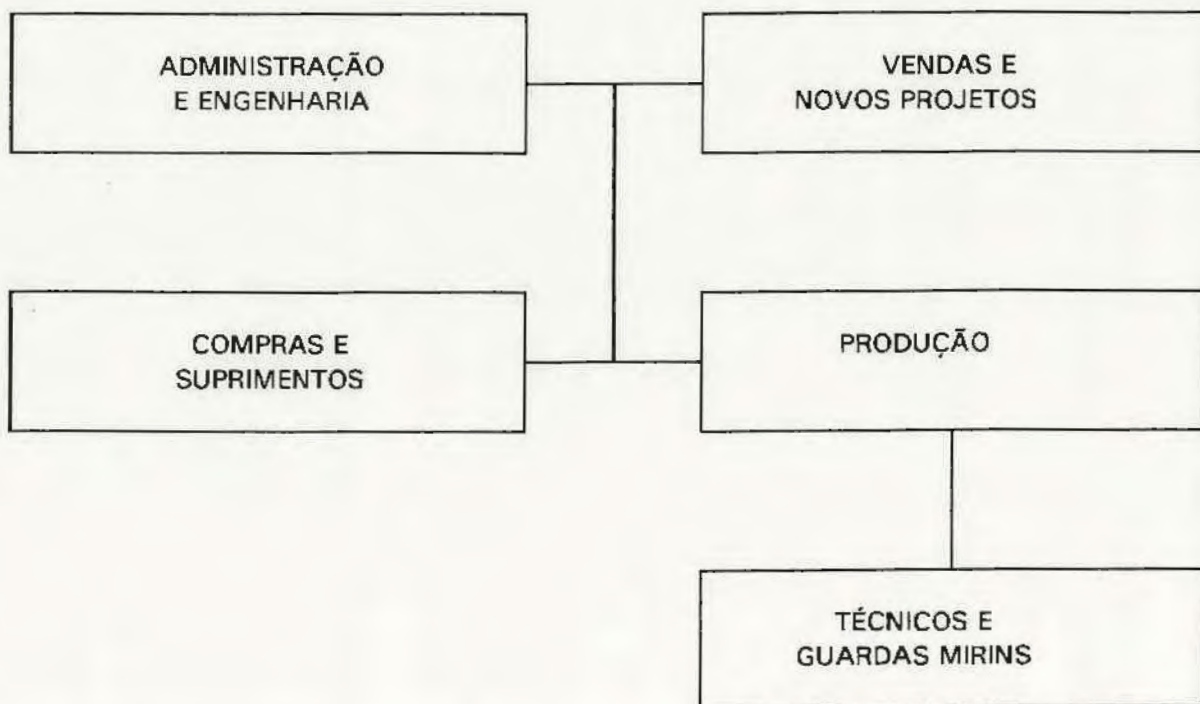


figura 1.

DATA: 11/02/94

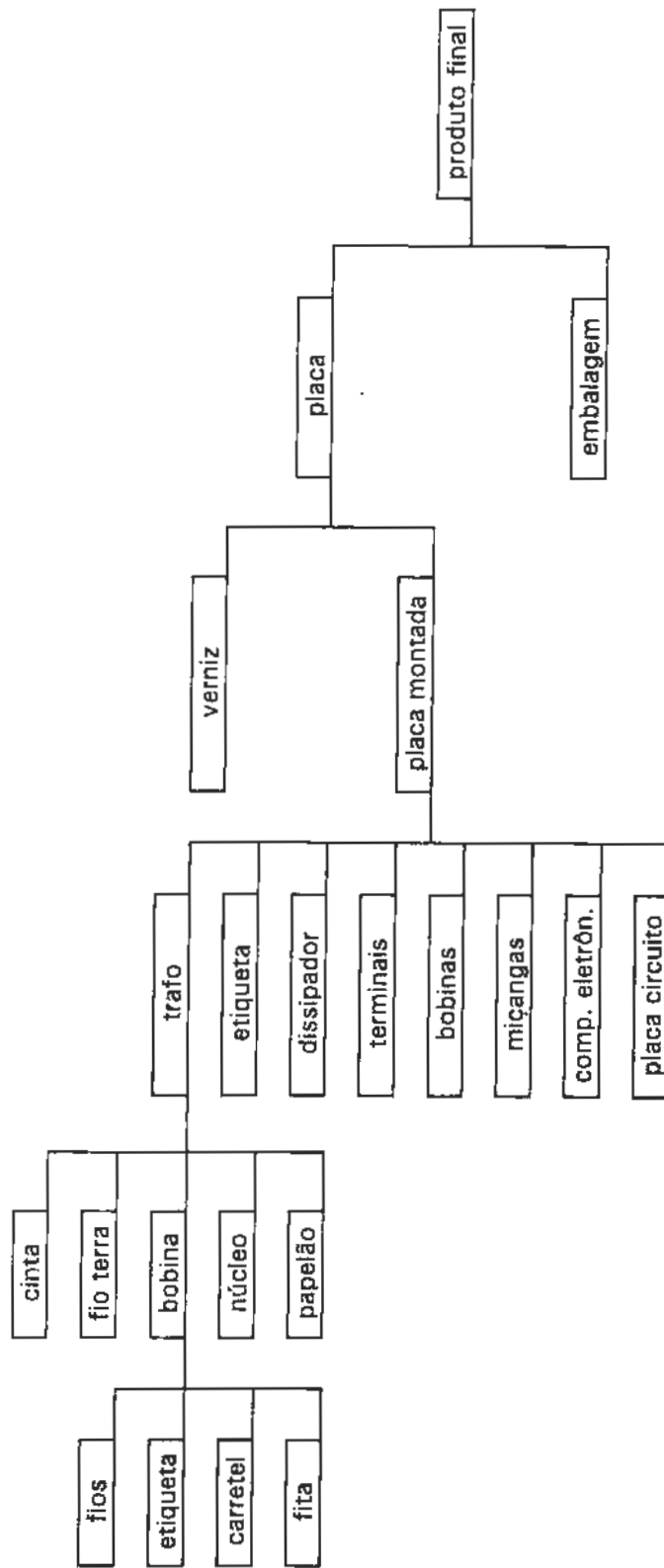
ORGANOGRAMA DA ANTARES ELETRÔNICA



Preparado pelo próprio autor.

figura 2.

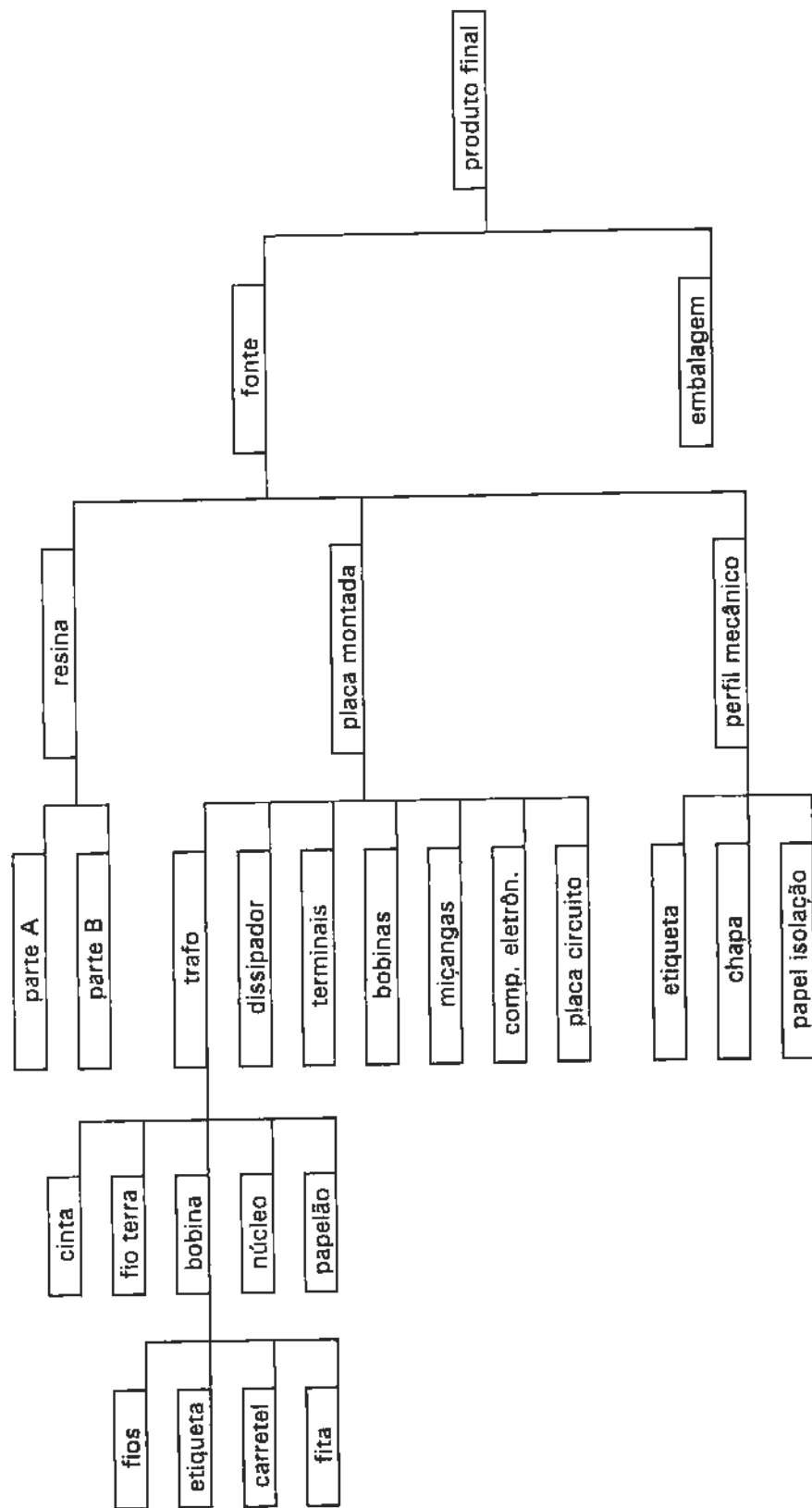
ÁRVORE DE UMA PLACA



Preparada pelo próprio autor.

figura 3.

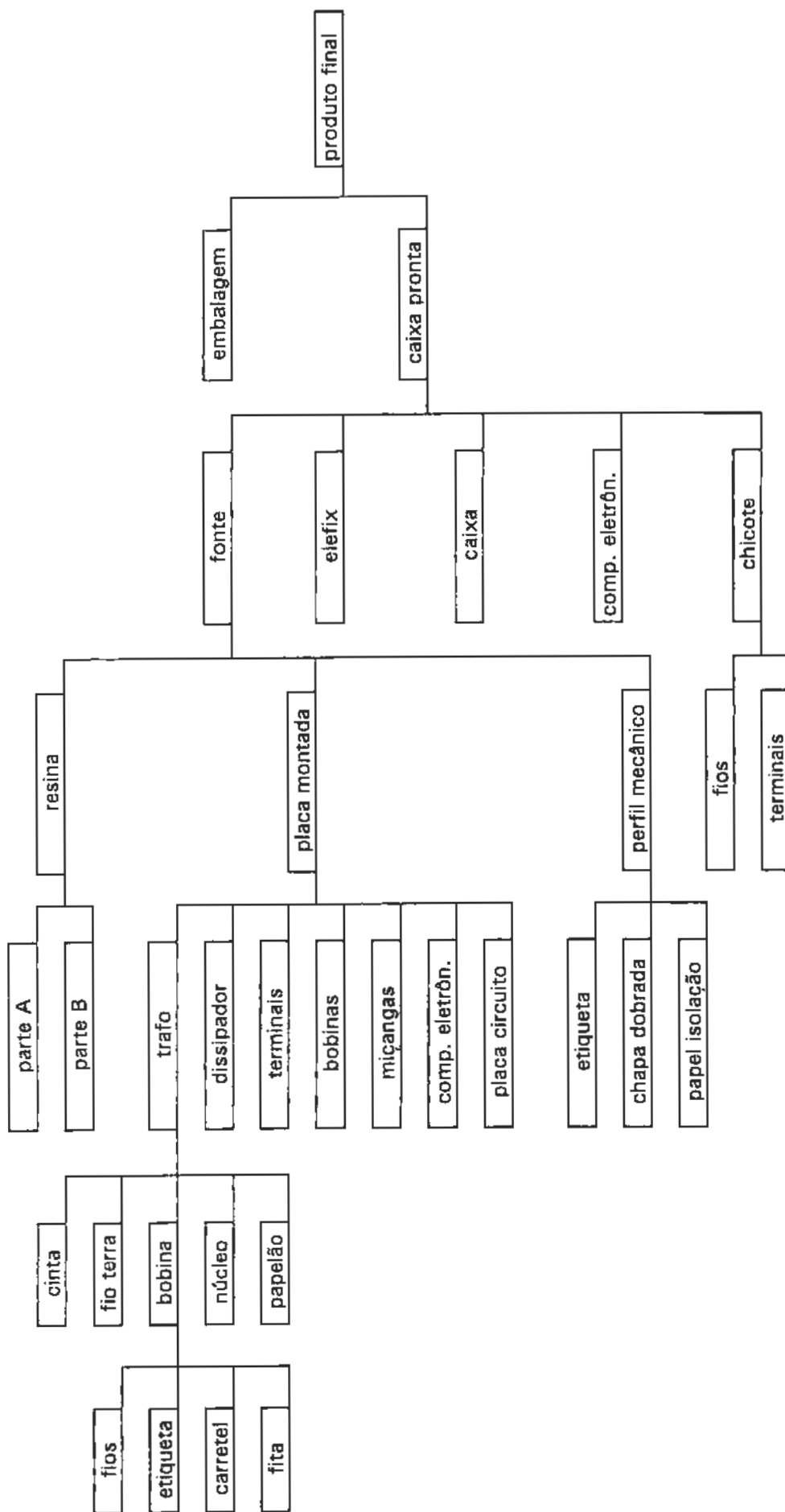
ÁRVORE DE UMA FONTE



Preparada pelo próprio autor.

figura 4.

ÁRVORE DE UMA CAIXA

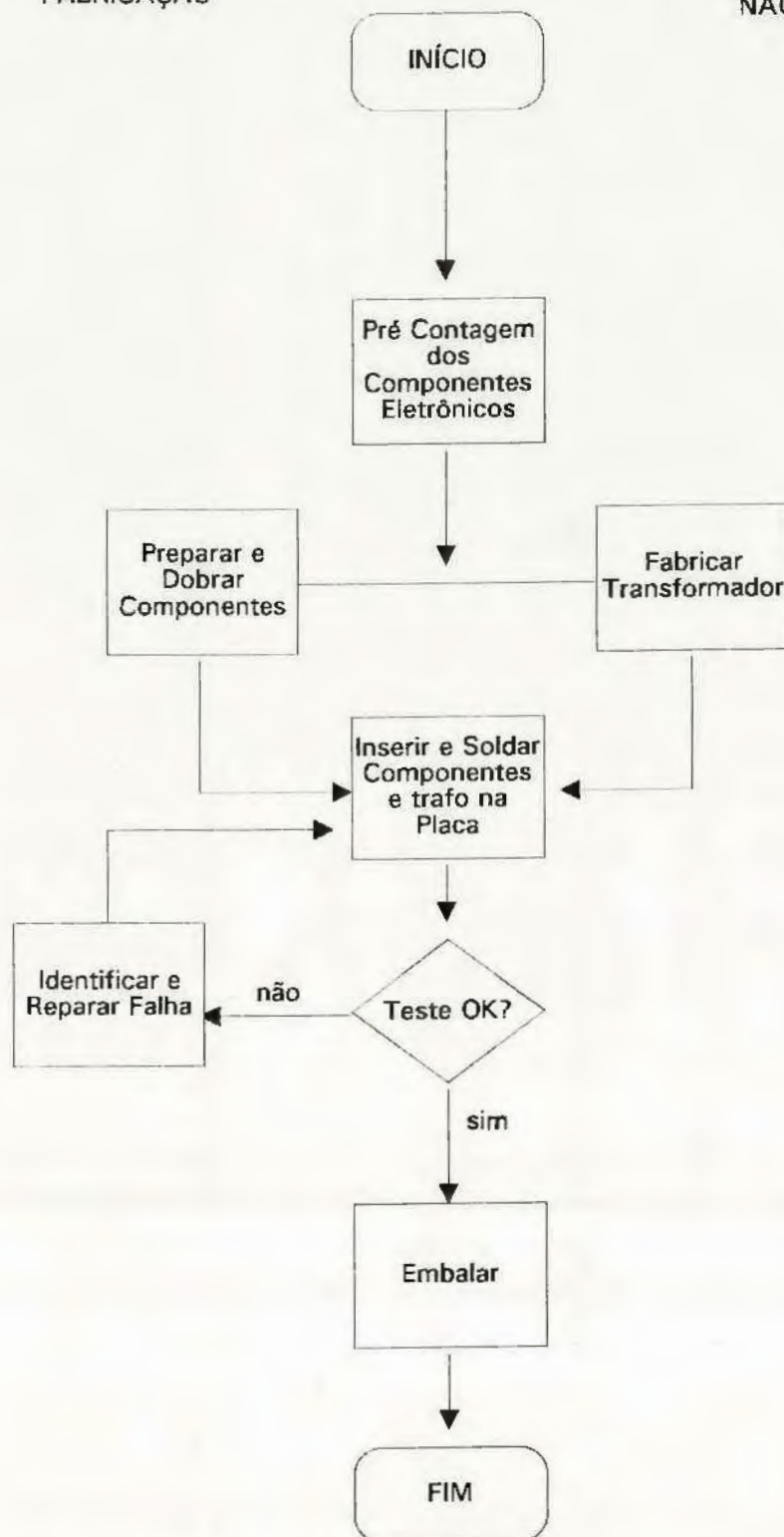


Preparada pelo próprio autor.

figura 5.

PROCESSOS
DE
FABRICAÇÃO

FLUXO DA
PRODUÇÃO
PARA FONTE
NÃO ENCAP.

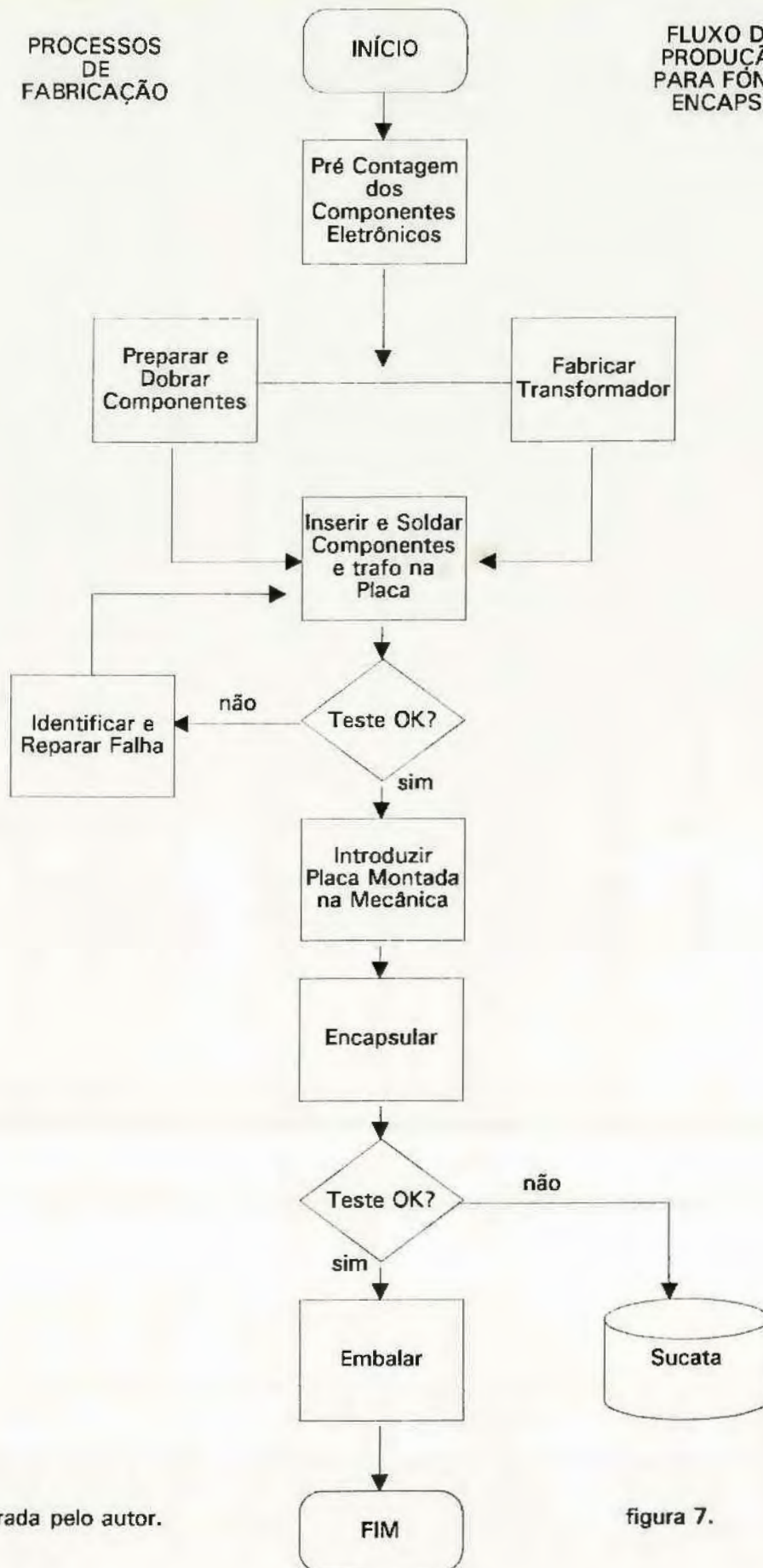


Elaborado pelo autor.

figura 6.

PROCESSOS
DE
FABRICAÇÃO

FLUXO DA
PRODUÇÃO
PARA FONTE
ENCAPS.

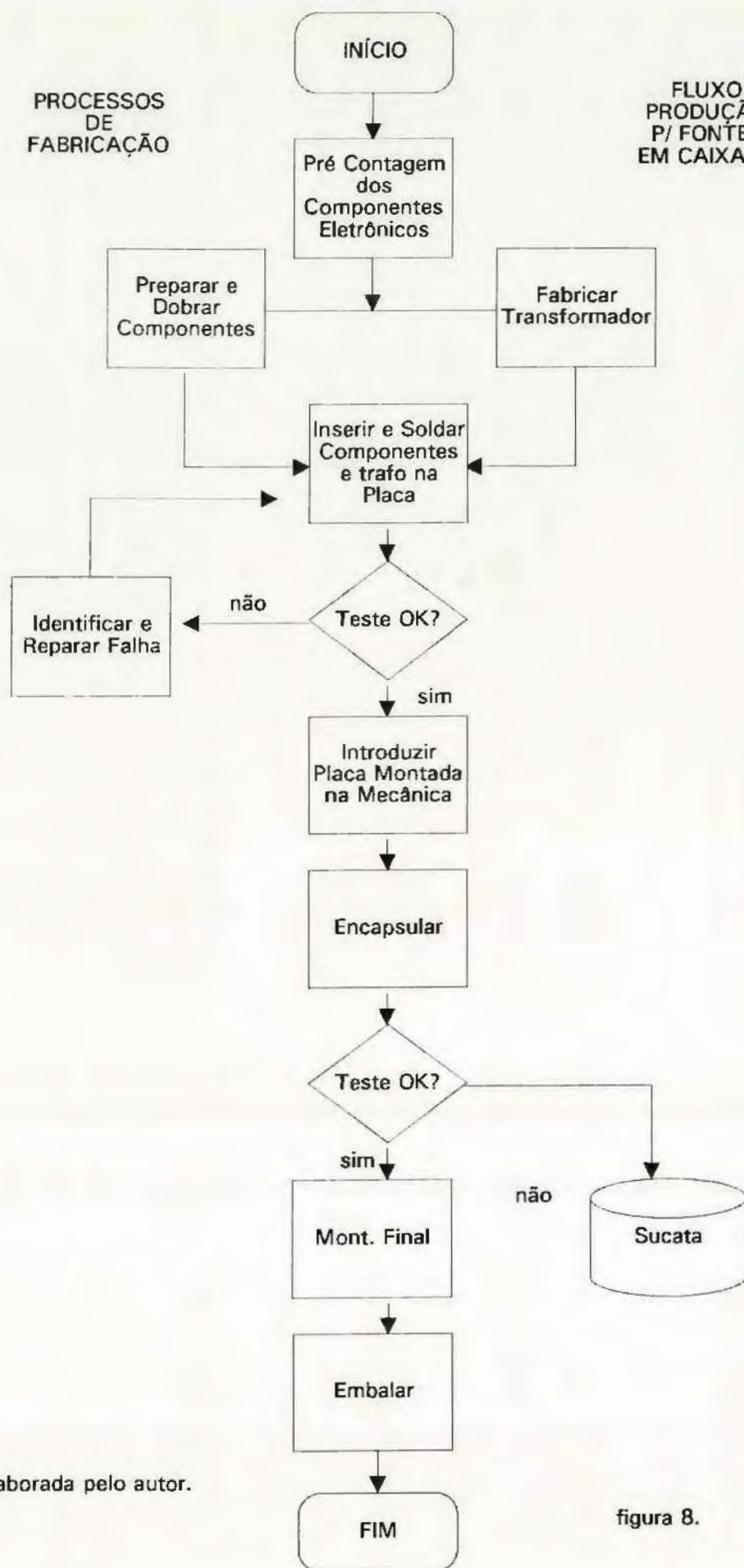


Elaborada pelo autor.

figura 7.

PROCESSOS
DE
FABRICAÇÃO

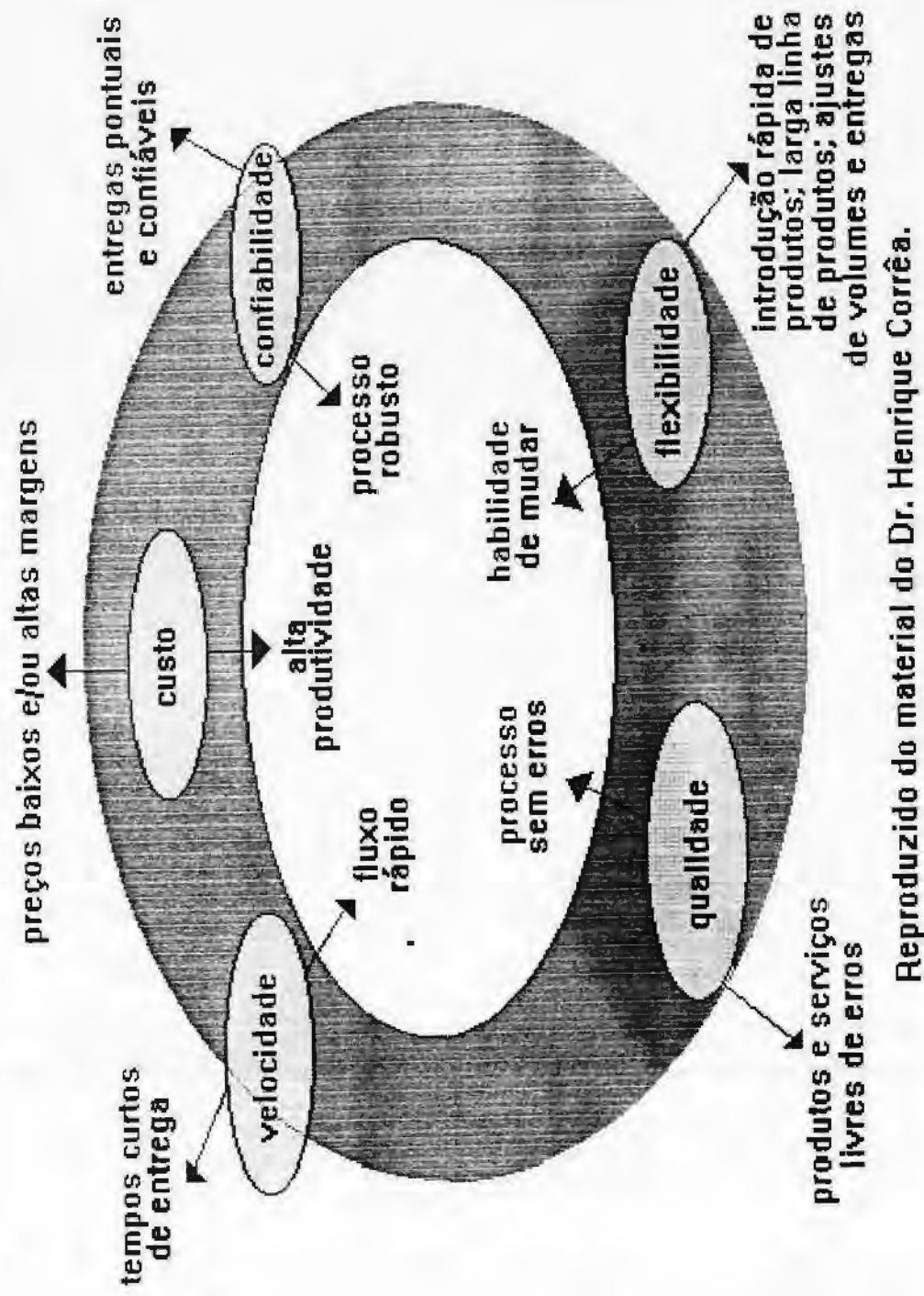
FLUXO
PRODUÇÃO
P/ FONTES
EM CAIXAS.



Elaborada pelo autor.

figura 8.

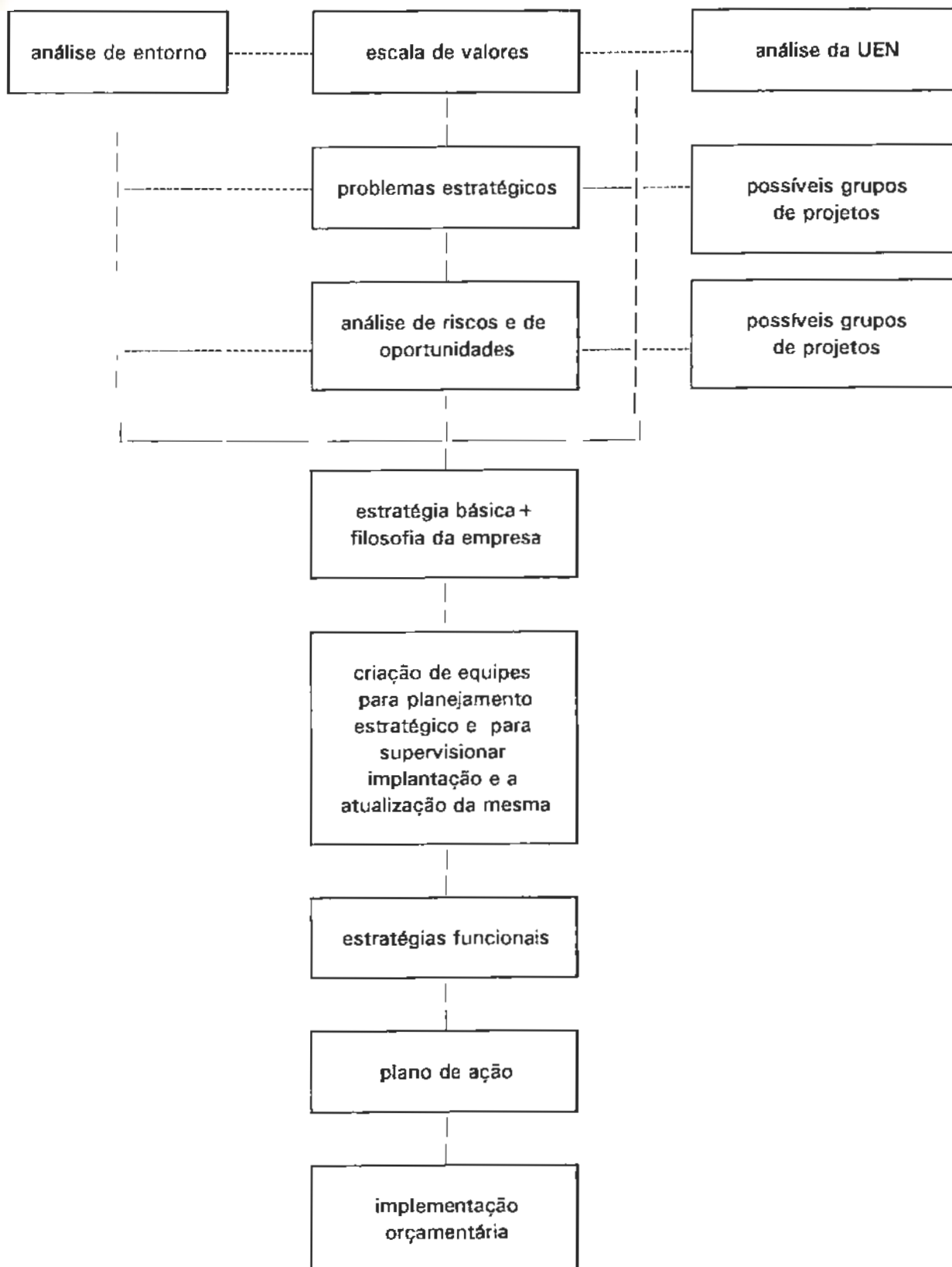
ASPECTOS INTERNOS E EXTERNOS DOS CRITÉRIOS COMPETITIVOS.



Reproduzido do material do Dr. Henrique Corrêa.

figura 9.

PROCEDIMENTO PARA DEFINIR A ESTRATÉGIA EMPRESARIAL DA ANTARES:



Retirado da publicação La Gestion Estratégica, do Dr Serge.
Adaptada pelo próprio autor.

figura 10.

DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

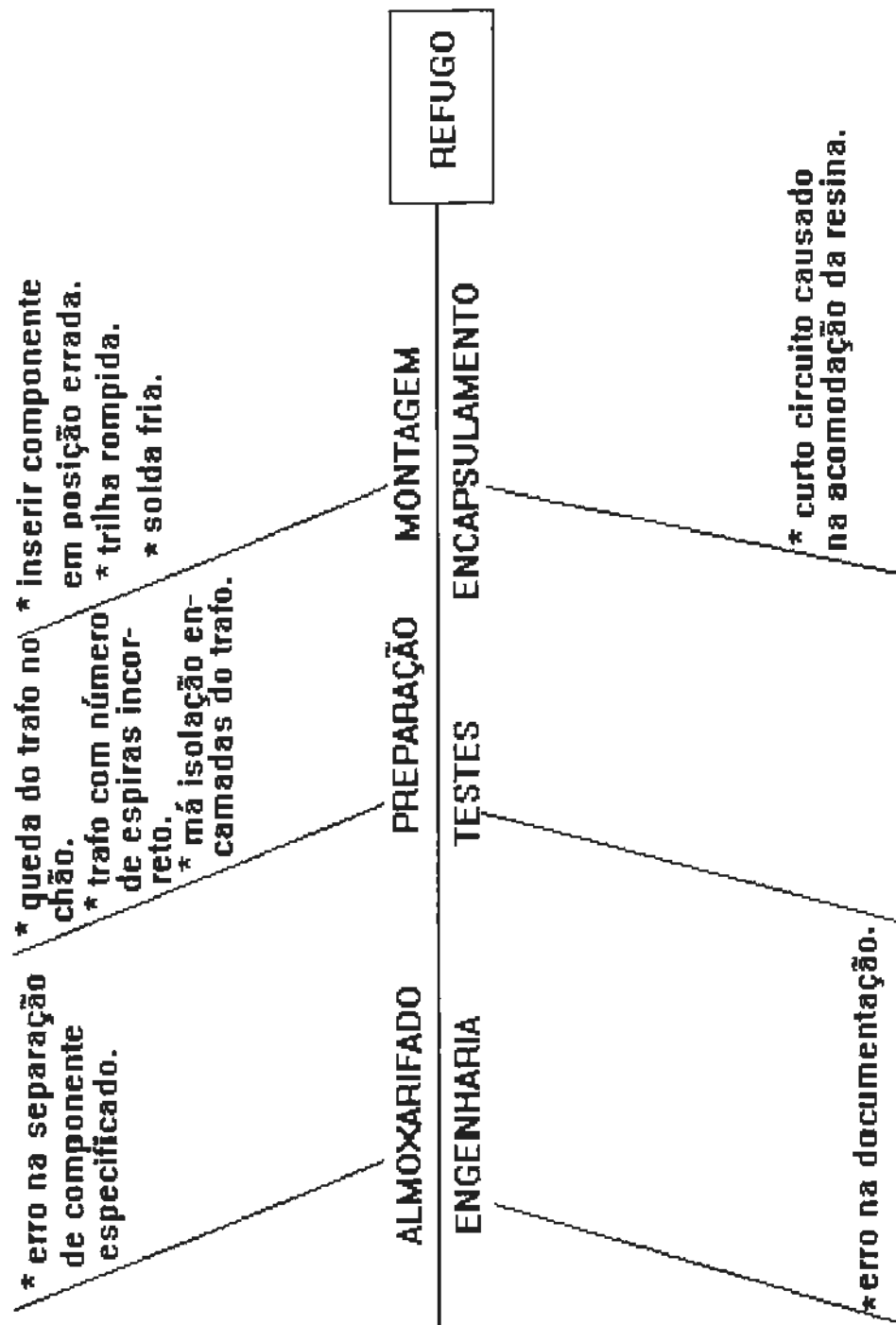


figura 11

DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

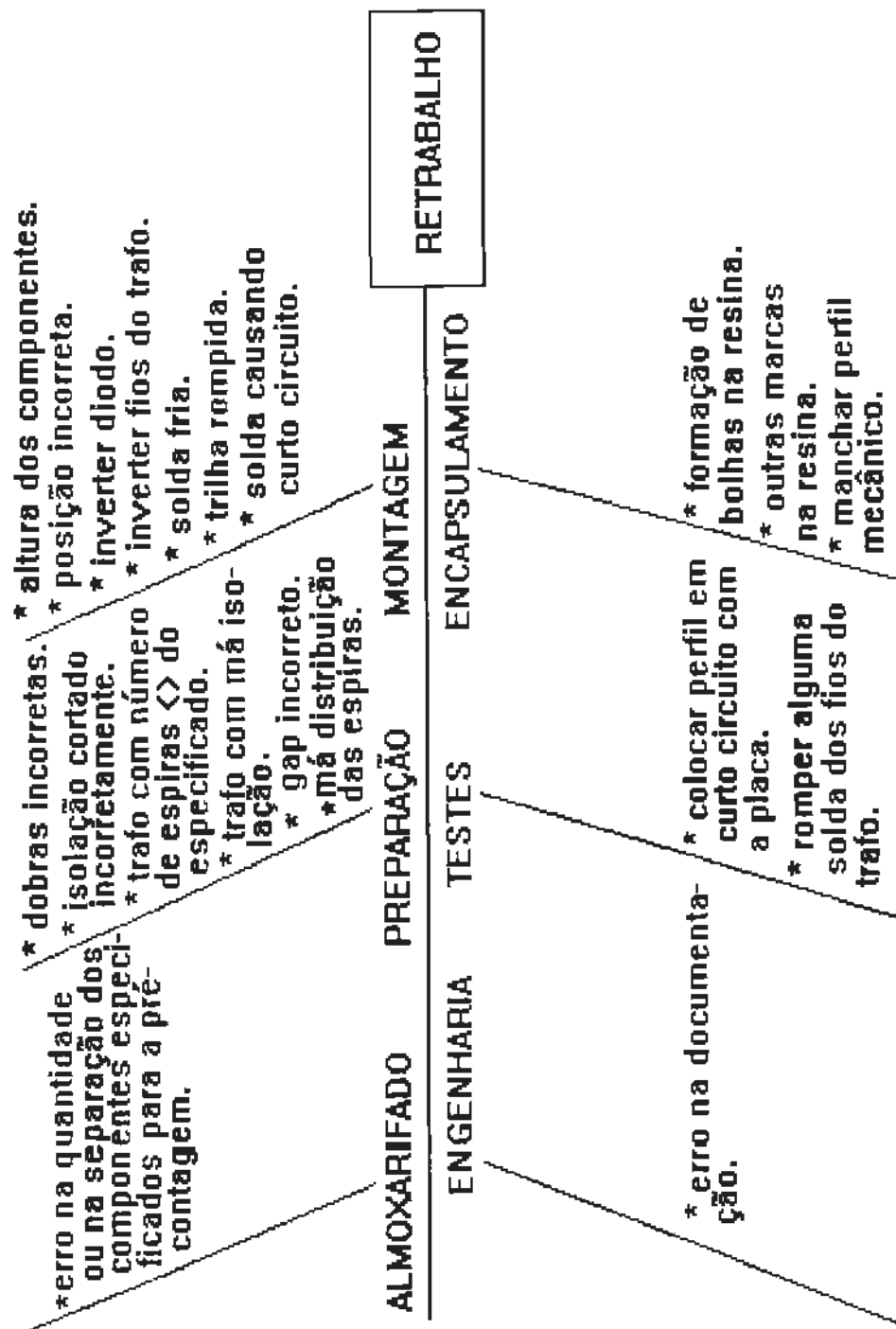


figura 12

DATA 19/7/94

[illegible]

Portanto, encontramos um total de 156 falhas em 316 unidades testadas, ou seja, 0,5 falha/unidade testada.

figura 13

MÊS: agosto.

Elaborado pelo próprio autor.

Portanto, encontramos um total de 5 falhas em 242 unidades testadas, ou seja, 0,02 falhas/unidade testada.

DATA 19/7/94

Elaborado pelo próprio autor.

Portanto, encontramos um total de 156 falhas em 316 unidades testadas, ou seja, 0,5 falha/unidade testada.



Estas ilustrações provam que as atividades necessitam de melhorias e que o chão de fábrica encontra-se bagunçado.

figura 16 e figura 17



figura 18 - Método antigo de se montar uma placa.



figura 19 - Novo método de se montar uma placa.

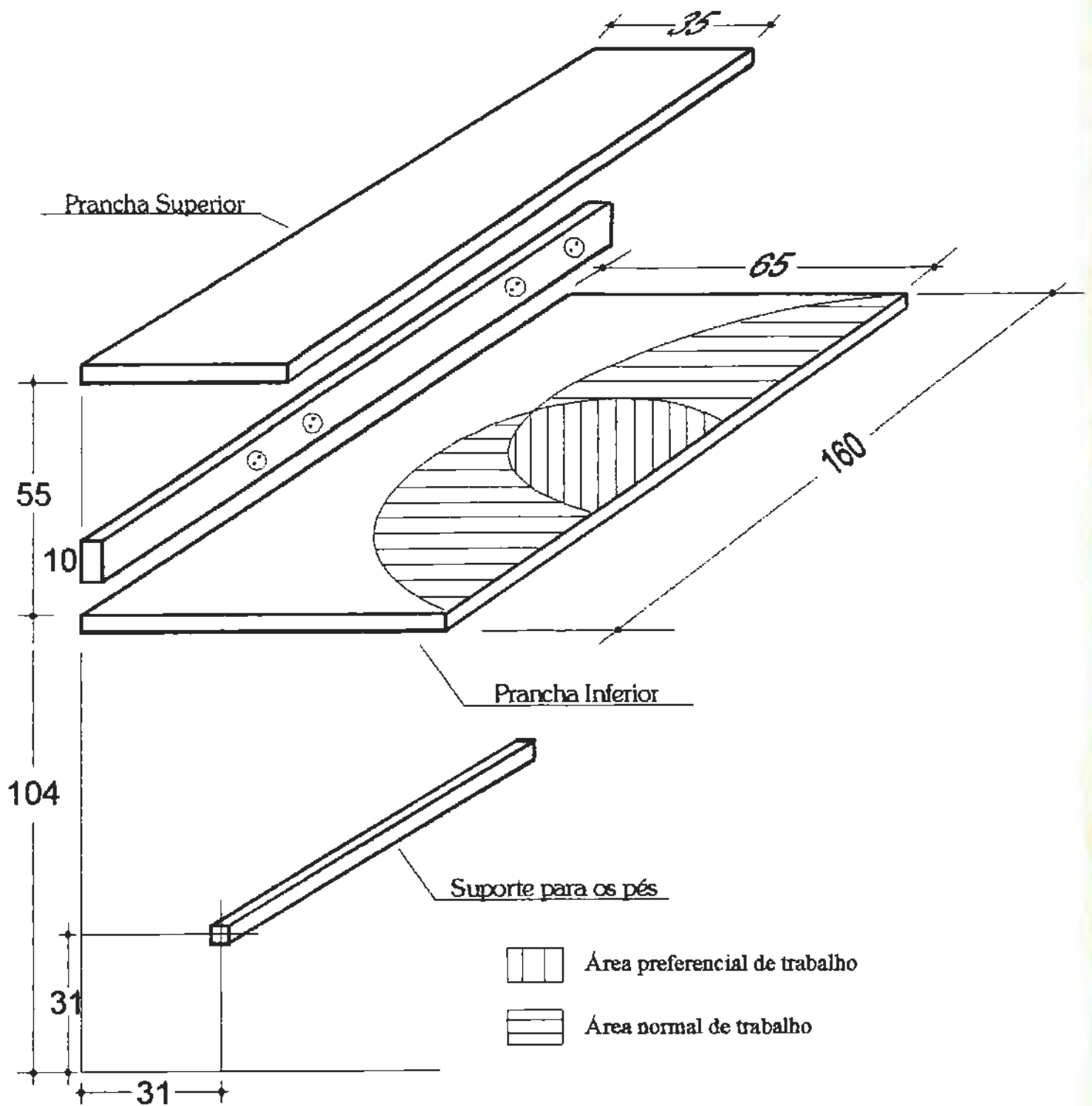


figura 20



figura 21



figura 22

ANTARES ELETRONICA LTDA.

FOLHA DE PEDIDO Nº ____/____

CLIENTE:		ATIVIDADE: Produto		
ENDERECO:		Serviço		
MUNICIPIO:		Estado:		
C.G.C.:		Inscr. Est.:		
FONES:		Contato:		
DATA DE ENTREGA: / /				
PRODUTO	MODELO	QTD.	PRECO	OBS.
FORMA DE PAGAMENTO:				
TAXA FINANCEIRA:				
Observacoes:				
DATA: / /		RESP:		Pasta Doc. Prod. OK? ☐

d2 - 1a via - Vendas

ANTARES ELETRONICA LTDA.

FOLHA DE PEDIDO Nº ____/____

CLIENTE:		ATIVIDADE: Produto			
ENDERECO:		Serviço			
MUNICIPIO:		Estado:			
C.G.C.:		Inscr. Est.:			
FONES:		Contato:			
DATA DE ENTREGA: / /					
PRODUTO	MODELO	QTD.	PRECO	OBS.	
Liberado para Expedicao	Data	Qtd	OF No	Etiqu. Prod. Ac. No	No de Serie
Observacoes:					
DATA: / /		RESP:		Pasta Doc. Prod. OK? ☐	

d2 - 2a via - Almoxarifado

TABELA DESEJADA PARA A APTIDÃO DOS FUNCIONÁRIOS.

DATA: 25/10/94

RESP.:

CP	ATIVIDADES	FUNCIONARIO			MP	EE	A	M	T	T	G	G	G	G
C1	CONFERIR COMPRAS						O					O		
C1	SEPARAR KITS PRÉ-CONTADOS						O					O		
C2	DOBRAR COMPONENTES								O	O	O		O	O
C2	PREPARAR FIOS E CABOS								O	O	O		O	O
C3	MONTAR PLACA								O	O	O			
C2	ENROLAR BOBINA DO TRAFO								O	O	O			
C2	FECHAR TRANSFORMADOR								O	O	O		O	O
C3	INSERIR TRAFO NA PLACA								O	O				
C4	REALIZAR TESTE INICIAL							O	O					
C2	ENCAPAR RÉGUA P/ENCAPSULAR										O		O	O
C2	COLAR PAPEL NAS MECÂNICAS								O	O	O		O	O
C4	INSERIR PLACA NA MECÂNICA								O	O				
C4	REALIZAR TESTE INTERMEDIÁRIO							O	O					
C5	ENCAPSULAR								O	O			O	O
C4	REALIZAR TESTE FINAL							O	O					
C6	MONTAGEM FINAL								O	O	O		O	O
C6	EMBALAR						O				O	O	O	O
C7	DESENVOLVER PROTÓTIPOS			O	O			O						
C8	GERAR DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA			O	O			O						

CONVENÇÕES:

- O** = PESSOA QUE JÁ ESTÁ APTA A REALIZAR UMA FUNÇÃO E QUE NORMALMENTE REALIZA TAL TAREFA.
- o** = PESSOA EM FASE DE APRENDIZAGEM DE UMA FUNÇÃO OU CAPAZ DE REALIZAR APENAS UMA PARTE DA TAREFA.

TABELA DE ESTIMATIVA DE TEMPOS PARA ALGUNS PRODUTOS STANDARDS

DATA 12/09/94

REPORTE

CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO																
OP	PRODUTO	LOTE	PRAZO	GERAIS												
				FAMÍLIA	PLACA	FIOS	MSPEC1	MSPEC2	MSPEC3	ESPIRAS	NENROLA	TIE	TCE	TIS	TCS	
	CAIXA	10	13/09/94		2	N	N	N	N		220	4	39	64	30	51
	EFM 2	10	16/09/94	PLACA	2	5,0	4,0 MECÂNICA	N	N		130	8	61	129	55	109
	MLJ4121	10	20/09/94	FONTE	1	N	N	N	N		95	4	27	42	23	38
	FJHUA	10	23/09/94	FONTE	2	N	N	N	N		223	4	39	65	27	48
	LF2440	10	28/09/94	PLACA	1	N	N	N	N		198	4	17	25	11	17
	CAIXA	20	11/09/94		2	N	N	N	N		220	4	39	64	30	51
	EFM 2	20	16/09/94	PLACA	2	5,0	4,0 MECÂNICA	N	N		138	8	61	129	55	109
	MLJ4121	20	20/09/94	FONTE	1	N	N	N	N		95	4	27	42	23	38
	FJHUA	20	23/09/94	FONTE	2	N	N	N	N		223	4	39	65	27	48
	LF2440	20	28/09/94	PLACA	1	N	N	N	N		198	4	17	25	11	17

figura 23

TABELA DE ESTIMATIVA DE TEMPOS PARA ALGUNS PRODUTOS STANDARDS

DATA 12/09/94

RELATÓRIO

TEMPOS DE PROCESSAMENTO																									
FIDELIDADE	LOTE	DATA	PRAZO	PREPARAR COMPONENTES						MONTAGEM				CIRCUITO IMPRESSO				TESTES E ENCAPSULAMENTO						MONTAGEM FINAL	
				CONFERE	KIT	TRAPO	DOBRA	FIOS	FITA/E	MSPECL	MSPEC1	MSPEC2	MSPEC3	MONTAGE	MTRAF	TESTE	MECAN.	RÉGUA	TESTES	ENCAP.	TESTE2	ENCAP.	TESTE2	MONTFIN	EMBALAR
TRUBIA	10			0,4	0,4	3,3	0,6	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	1,3	1,2	0,4	0,5	0,2	1,0	0,2	6,3	0,2		
TRUBIA	10			0,7	0,7	6,7	1,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	3,3	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2		
TRUBIA	10			0,3	0,3	3,3	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,3	1,2	0,4	0,5	0,2	1,0	0,2	0,0	0,2		
TRUBIA	10			0,4	0,4	3,3	0,5	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	1,3	1,2	0,4	0,5	0,2	1,0	0,2	0,0	0,2		
TRUBIA	10			0,2	0,2	3,3	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,3	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2		
TRUBIA	20			0,5	0,5	6,7	1,1	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	2,7	2,3	0,8	0,9	0,3	2,0	0,3	12,7	0,4		
TRUBIA	20			0,8	0,8	13,3	2,2	1,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	6,7	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4		
TRUBIA	20			0,3	0,3	6,7	0,8	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	2,7	2,3	0,8	0,9	0,3	2,0	0,3	0,0	0,4		
TRUBIA	20			0,5	0,5	6,7	1,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	2,7	2,3	0,8	0,9	0,3	2,0	0,3	0,0	0,4		
TRUBIA	20			0,2	0,2	6,7	0,4	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	2,7	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4		

figura 23

figura 24

מחלקת המחקר - המרכז למחקר ופיתוח

WILLIAM 08, 07, 94

121

[illegible]

figura 24

TABELA ATUAL DE APTIDÃO DOS FUNCIONÁRIOS

DATA: 25/10/94

RESP.:

CP	ATIVIDADES	MP	EE	A	M	T	T	G	G	G	G
C1	CONFERIR COMPRAS			O					O		
C1	SEPARAR KITS PRÉ-CONTADOS			O					O		
C2	DOBRAR COMPONENTES					O	O	O		O	O
C2	PREPARAR FIOS E CABOS					O	O	O		O	O
C3	MONTAR PLACA					O	O	O			
C2	ENROLAR BOBINA DO TRAFO					O	O	O			
C2	FECHAR TRANSFORMADOR					O	O	O			
C3	INSERIR TRAFO NA PLACA					O	O				
C4	REALIZAR TESTE INICIAL				O	O					
C2	ENCAPAR RÉGUA P/ENCAPSULAR							O		O	O
C2	COLAR PAPEL NAS MECÂNICAS					O	O	O		O	O
C4	INSERIR PLACA NA MECÂNICA				O	O	O				
C4	REALIZAR TESTE INTERMEDIÁRIO				O	O					
C6	ENCAPSULAR					O	O				
C4	REALIZAR TESTE FINAL				O	O					
C6	MONTAGEM FINAL					O	O	O			
C6	EMBALAR			O				O	O	O	O
C7	DESENVOLVER PROTÓTIPOS	O	O								
C8	GERAR DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	O	O								

CONVENÇÕES:

- O = PESSOA QUE JÁ ESTÁ APTA A REALIZAR UMA FUNÇÃO E QUE NORMALMENTE REALIZA TAL TAREFA.
- O = PESSOA EM FASE DE APRENDIZAGEM DE UMA FUNÇÃO OU CAPAZ DE REALIZAR APENAS UMA PARTE DA TAREFA.

Outline
 11/11/94 23:41

Project: ANTES.PJ
 Revision:

Heading/Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Alloc	Un	Total Hours
ANTES.PJ		P1		7	01/07/94	12/07/94			147
KIT10894		001		1h	01/07/94	01/07/94			1
	A	001	51	1h	01/07/94	01/07/94	dayx	1	1
DOBRA10894		002		1h	01/07/94	01/07/94			1
	G	002	51	1h	01/07/94	01/07/94	dayx	1	1
TRAFO10894		003		8h	01/07/94	01/07/94			8
	T	003	51	8h	01/07/94	01/07/94	dayx	1	8
FC TRAFO 10894		004		2h	04/07/94	04/07/94			2
	G	004	51	2h	04/07/94	04/07/94	dayx	1	2
MT PLACA 10894		005		10h	01/07/94	04/07/94			10
	T	005	51	10h	01/07/94	04/07/94	dayx	1	10
MT TRAFO 10894		006		4h	04/07/94	04/07/94			4
	T	006	51	4h	04/07/94	04/07/94	dayx	1	4
TESTE1 10894		007		2h	05/07/94	05/07/94			2
	M	007	51	2h	05/07/94	05/07/94	dayx	1	2
EMBALAR 10894		008		1h	08/07/94	08/07/94			1
	T	008	51	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
REGUA 10894		010		1h	05/07/94	05/07/94			1
	G	010	51	1h	05/07/94	05/07/94	dayx	1	1
MECANICA 10894		011		1h	05/07/94	05/07/94			1
	G	011	51	1h	05/07/94	05/07/94	dayx	1	1
TESTE2 10894		012		1h	05/07/94	05/07/94			1
	M	012	51	1h	05/07/94	05/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 10894		013		2h	05/07/94	05/07/94			2
	T	013	51	2h	05/07/94	05/07/94	dayx	1	2
TESTE FIM 10894		014		1h	05/07/94	05/07/94			1
	M	014	51	1h	05/07/94	05/07/94	dayx	1	1
MT FINAL 10894		015		13h	05/07/94	07/07/94			13
	T	015	51	13h	05/07/94	07/07/94	dayx	1	13
KIT 10994		016		1h	01/07/94	01/07/94			1
	A	016	50	1h	01/07/94	01/07/94	dayx	1	1
DOBRA 10994		017		1h	01/07/94	01/07/94			1
	G	017	50	1h	01/07/94	01/07/94	dayx	1	1
TRAFO 10994		018		4h	01/07/94	01/07/94			4
	G	018	50	4h	01/07/94	01/07/94	dayx	1	4
FC TRAFO 10994		019		1h	04/07/94	04/07/94			1
	G	019	50	1h	04/07/94	04/07/94	dayx	1	1
MT PLACA 10994		020		6h	08/07/94	08/07/94			6
	T	020	50	6h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	6
MT TRAFO 10994		021		2h	08/07/94	11/07/94			2
	T	021	50	2h	08/07/94	11/07/94	dayx	1	2

figura 26

utline
6/11/94 23:41

Access: 1 Down: 2
Project: ANTES.FC
Revision: 1

Heading/Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Alloc	Un	Total Hours
TESTE1 10994	M	022		2h	11/07/94	11/07/94			2
EMBALAR 10994	G	022	50	2h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	2
REGUA 10994	G	023		1h	12/07/94	12/07/94			1
	G	023	50	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1
MECANICA 10994	G	025		1h	11/07/94	11/07/94			1
	G	025	50	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
TESTE2 10994	M	026		1h	11/07/94	11/07/94			1
	G	026	50	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 10994	T	027		1h	11/07/94	11/07/94			1
	M	027	50	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
TESTE FIM 10994	M	028		2h	11/07/94	11/07/94			2
	T	028	50	2h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	2
KIT 11094	A	029		1h	12/07/94	12/07/94			1
	M	029	50	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1
DOBRA 11094	G	030		1h	01/07/94	01/07/94			1
	A	030	49	1h	01/07/94	01/07/94	dayx	1	1
TRAFO 11094	T	031		3h	01/07/94	01/07/94			3
	G	031	49	3h	01/07/94	01/07/94	dayx	1	3
FC TRAFO 11094	G	032		7h	04/07/94	04/07/94			7
	T	032	49	7h	04/07/94	04/07/94	dayx	1	7
MT PLACA 11094	T	033		1h	04/07/94	04/07/94			1
	G	033	49	1h	04/07/94	04/07/94	dayx	1	1
MT TRAFO 11094	T	034		10h	04/07/94	06/07/94			10
	T	034	49	10h	04/07/94	06/07/94	dayx	1	10
TESTE1 11094	M	035		3h	06/07/94	06/07/94			3
	T	035	49	3h	06/07/94	06/07/94	dayx	1	3
EMBALAR 11094	T	036		2h	06/07/94	06/07/94			2
	M	036	49	2h	06/07/94	06/07/94	dayx	1	2
REGUA 11094	G	037		0	08/07/94	08/07/94			0
	T	037	49	0	08/07/94	08/07/94	dayx	1	0
MECANICA 11094	G	039		1h	06/07/94	06/07/94			1
	G	039	49	1h	06/07/94	06/07/94	dayx	1	1
TESTE2 11094	M	040		1h	06/07/94	06/07/94			1
	G	040	49	1h	06/07/94	06/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 11094	T	041		1h	06/07/94	06/07/94			1
	M	041	49	1h	06/07/94	06/07/94	dayx	1	1
TESTE FIM 11094	M	042		3h	06/07/94	07/07/94			3
	T	042	49	3h	06/07/94	07/07/94	dayx	1	3
MT FINAL 11094	M	043		1h	07/07/94	07/07/94			1
	M	043	49	1h	07/07/94	07/07/94	dayx	1	1
		044		6h	07/07/94	08/07/94			6

figura 26

outline
5 11 94 23:41

Access: 1 Doc: 1
Project: AMTES.PJ
Revision: 3

Heading/Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Allc	Un	Total Hours
KIT 10694	T	044	48	6h	07/07/94	08/07/94	dayx	1	6
		045		1h	01/07/94	01/07/94			1
DOBRA 10694	A	045	48	1h	01/07/94	01/07/94	dayx	1	1
		046		1h	01/07/94	01/07/94			1
TRAFO 10694	G	046	48	1h	01/07/94	01/07/94	dayx	1	1
		047		9h	01/07/94	04/07/94			9
FC TRAFO 10694	G	047	48	9h	01/07/94	04/07/94	dayx	1	9
		048		1h	04/07/94	04/07/94			1
MT PLACA 10694	G	048	48	1h	04/07/94	04/07/94	dayx	1	1
		049		8h	07/07/94	08/07/94			8
MT TRAFO 10694	T	049	48	8h	07/07/94	08/07/94	dayx	1	8
		050		5h	08/07/94	08/07/94			5
TESTE1 10694	T	050	48	5h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	5
		051		4h	08/07/94	11/07/94			4
EMBALAR 10694	M	051	48	4h	08/07/94	11/07/94	dayx	1	4
		052		0	12/07/94	12/07/94			0
REGUA 10694	G	052	48	0	12/07/94	12/07/94	dayx	1	0
		054		1h	11/07/94	11/07/94			1
MECANICA 10694	G	054	48	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
		055		1h	08/07/94	08/07/94			1
TESTE2 10694	G	055	48	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
		056		1h	11/07/94	11/07/94			1
ENCAPSUL 10694	M	056	48	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
		057		2h	11/07/94	12/07/94			2
TESTE FIM 10694	T	057	48	2h	11/07/94	12/07/94	dayx	1	2
		058		1h	12/07/94	12/07/94			1
	M	058	48	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1

Atline
6 11 94 23:48

Project: ANTES.PJ
Revision:

Heading/Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Allc	Un	Total Hours
ANTES.PJ		P1		12	08/07/94<	19/07/94			147
KIT10894		001		1h	08/07/94	08/07/94			1
	A	001	51	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
DOBRA10894		002		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	002	51	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
TRAFO10894		003		8h	08/07/94	08/07/94			8
	T	003	51	8h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	8
FC TRAFO 10894		004		2h	11/07/94	11/07/94			2
	G	004	51	2h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	2
MT PLACA 10894		005		10h	08/07/94	11/07/94			10
	T	005	51	10h	08/07/94	11/07/94	dayx	1	10
MT TRAFO 10894		006		4h	11/07/94	11/07/94			4
	T	006	51	4h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	4
TESTE1 10894		007		2h	12/07/94	12/07/94			2
	M	007	51	2h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	2
EMBALAR 10894		008		1h	15/07/94	15/07/94			1
	T	008	51	1h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	1
REGUA 10894		010		1h	12/07/94	12/07/94			1
	G	010	51	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1
MECANICA 10894		011		1h	12/07/94	12/07/94			1
	G	011	51	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1
TESTE2 10894		012		1h	12/07/94	12/07/94			1
	M	012	51	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 10894		013		2h	12/07/94	12/07/94			2
	T	013	51	2h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	2
TESTE FIM 10894		014		1h	12/07/94	12/07/94			1
	M	014	51	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1
MT FINAL 10894		015		13h	12/07/94	14/07/94			13
	T	015	51	13h	12/07/94	14/07/94	dayx	1	13
KIT 10994		016		1h	08/07/94	08/07/94			1
	A	016	50	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
DOBRA 10994		017		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	017	50	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
TRAFO 10994		018		4h	08/07/94	08/07/94			4
	G	018	50	4h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	4
FC TRAFO 10994		019		1h	11/07/94	11/07/94			1
	G	019	50	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
MT PLACA 10994		020		6h	15/07/94	15/07/94			6
	T	020	50	6h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	6
MT TRAFO 10994		021		2h	15/07/94	18/07/94			2
	T	021	50	2h	15/07/94	18/07/94	dayx	1	2

figura 27

itline
0 11 94 22:48

Across: 1 Down: 2
Project: ANTES.PJ
Revision: 3

Heading/Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Allc	Un	Total Hours
TESTE1 10994	M	022		2h	18/07/94	18/07/94			2
EMBALAR 10994	G	022	50	2h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	2
REGUA 10994	G	023		1h	19/07/94	19/07/94			1
	G	023	50	1h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	1
	G	025		1h	18/07/94	18/07/94			1
	G	025	50	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
MECANICA 10994	G	026		1h	18/07/94	18/07/94			1
	G	026	50	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
TESTE2 10994	M	027		1h	18/07/94	18/07/94			1
	M	027	50	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 10994	T	028		2h	18/07/94	18/07/94			2
	T	028	50	2h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	2
TESTE FIM 10994	M	029		1h	19/07/94	19/07/94			1
	M	029	50	1h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	1
KIT 11094	A	030		1h	08/07/94	08/07/94			1
	A	030	49	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
DOBRA 11094	G	031		3h	08/07/94	08/07/94			3
	G	031	49	3h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	3
TRAFO 11094	T	032		7h	11/07/94	11/07/94			7
	T	032	49	7h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	7
FC TRAFO 11094	G	033		1h	11/07/94	11/07/94			1
	G	033	49	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
MT PLACA 11094	T	034		10h	11/07/94	13/07/94			10
	T	034	49	10h	11/07/94	13/07/94	dayx	1	10
MT TRAFO 11094	T	035		3h	13/07/94	13/07/94			3
	T	035	49	3h	13/07/94	13/07/94	dayx	1	3
TESTE1 11094	M	036		2h	13/07/94	13/07/94			2
	M	036	49	2h	13/07/94	13/07/94	dayx	1	2
EMBALAR 11094	T	037		0	15/07/94	15/07/94			0
	T	037	49	0	15/07/94	15/07/94	dayx	1	0
REGUA 11094	G	039		1h	13/07/94	13/07/94			1
	G	039	49	1h	13/07/94	13/07/94	dayx	1	1
MECANICA 11094	G	040		1h	13/07/94	13/07/94			1
	G	040	49	1h	13/07/94	13/07/94	dayx	1	1
TESTE2 11094	M	041		1h	13/07/94	13/07/94			1
	M	041	49	1h	13/07/94	13/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 11094	T	042		3h	13/07/94	14/07/94			3
	T	042	49	3h	13/07/94	14/07/94	dayx	1	3
TESTE FIM 11094	M	043		1h	14/07/94	14/07/94			1
	M	043	49	1h	14/07/94	14/07/94	dayx	1	1
MT FINAL 11094		044		6h	14/07/94	15/07/94			6

figura 27

Outline
6/11/94 20:45

Across: 1 Down: 3
Project: ANTES.PC
Revision: 2

Heading, Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Allc	Un	Total Hours
KIT 10694	T	044	48	6h	14/07/94	15/07/94	dayx	1	6
		045		1h	08/07/94	08/07/94			1
DOBRA 10694	A	045	48	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
		046		1h	08/07/94	08/07/94			1
TRAFO 10694	G	046	48	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
		047		9h	08/07/94	11/07/94			9
FC TRAFO 10694	G	047	48	9h	08/07/94	11/07/94	dayx	1	9
		048		1h	11/07/94	11/07/94			1
MT PLACA 10694	G	048	48	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
		049		8h	14/07/94	15/07/94			8
MT TRAFO 10694	T	049	48	8h	14/07/94	15/07/94	dayx	1	8
		050		5h	15/07/94	15/07/94			5
TESTE1 10694	T	050	48	5h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	5
		051		4h	15/07/94	18/07/94			4
EMBALAR 10694	M	051	48	4h	15/07/94	18/07/94	dayx	1	4
		052		0	19/07/94	19/07/94			0
REGUA 10694	G	052	48	0	19/07/94	19/07/94	dayx	1	0
		054		1h	18/07/94	18/07/94			1
MECANICA 10694	G	054	48	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
		055		1h	15/07/94	15/07/94			1
TESTE2 10694	G	055	48	1h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	1
		056		1h	18/07/94	18/07/94			1
ENCAPSUL 10694	M	056	48	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
		057		2h	18/07/94	19/07/94			2
TESTE FIM 10694	T	057	48	2h	18/07/94	19/07/94	dayx	1	2
		058		1h	19/07/94	19/07/94			1
	M	058	48	1h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	1

figura 27

Outline
6/11/94 23:57

Project: APONTA.PJ
Revision: 0

Heading/Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Allo	Un	Total Hours
APONTA.PJ		P1		12	08/07/94<	19/07/94			147
KIT10894		001		1h	08/07/94	08/07/94			1
	A	001	51	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
DOBRA10894		002		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	002	51	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
TRAFO10894		003		8h	08/07/94	08/07/94			8
	T	003	51	8h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	8
FC TRAFO 10894		004		2h	11/07/94	11/07/94			2
	G	004	51	2h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	2
MT PLACA 10894		005		10h	08/07/94	11/07/94			10
	T	005	51	10h	08/07/94	11/07/94	dayx	1	10
MT TRAFO 10894		006		4h	11/07/94	11/07/94			4
	T	006	51	4h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	4
TESTE1 10894		007		2h	12/07/94	12/07/94			2
	M	007	51	2h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	2
EMBALAR 10894		008		1h	15/07/94	15/07/94			1
	T	008	51	1h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	1
REGUA 10894		010		1h	12/07/94	12/07/94			1
	G	010	51	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1
MECANICA 10894		011		1h	12/07/94	12/07/94			1
	G	011	51	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1
TESTE2 10894		012		1h	12/07/94	12/07/94			1
	M	012	51	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 10894		013		2h	12/07/94	12/07/94			2
	T	013	51	2h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	2
TESTE FIM 10894		014		1h	12/07/94	12/07/94			1
	M	014	51	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1
MT FINAL 10894		015		13h	12/07/94	14/07/94			13
	T	015	51	13h	12/07/94	14/07/94	dayx	1	13
KIT 10994		016		1h	08/07/94	08/07/94			1
	A	016	50	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
DOBRA 10994		017		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	017	50	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
TRAFO 10994		018		4h	08/07/94	08/07/94			4
	G	018	50	4h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	4
FC TRAFO 10994		019		1h	11/07/94	11/07/94			1
	G	019	50	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
MT PLACA 10994		020		6h	15/07/94	15/07/94			6
	T	020	50	6h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	6
MT TRAFO 10994		021		2h	15/07/94	18/07/94			2
	T	021	50	2h	15/07/94	18/07/94	dayx	1	2

figura 28

Outline
6 11 94 23:57

Access: - Down: 2
Project: APCNTA.PJ
Revision: 0

Heading/Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Allc	Un	Total Hours
TESTE1 10994	M	022		2h	18/07/94	18/07/94			2
EMBALAR 10994	G	022	50	2h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	2
REGUA 10994	G	023	50	1h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	1
MECANICA 10994	G	023	50	1h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	1
TESTE2 10994	M	025		1h	18/07/94	18/07/94			1
ENCAPSUL 10994	T	025	50	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
TESTE FIM 10994	M	026	50	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
KIT 11094	A	026	50	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
DOBRA 11094	G	027	50	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
TRAFO 11094	T	027	50	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
FC TRAFO 11094	G	028		2h	18/07/94	18/07/94			2
MT PLACA 11094	T	028	50	2h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	2
MT TRAFO 11094	T	029	50	1h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	1
TESTE1 11094	M	029	50	1h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	1
EMBALAR 11094	T	030		1h	08/07/94	08/07/94			1
REGUA 11094	G	030	49	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
MECANICA 11094	G	031	49	3h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	3
TESTE2 11094	M	031	49	3h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	3
ENCAPSUL 11094	T	032		7h	11/07/94	11/07/94			7
TESTE FIM 11094	M	032	49	7h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	7
MT FINAL 11094	M	033		1h	11/07/94	11/07/94			1
		033	49	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
		034		10h	11/07/94	13/07/94			10
		034	49	10h	11/07/94	13/07/94	dayx	1	10
		035		3h	13/07/94	13/07/94			3
		035	49	3h	13/07/94	13/07/94	dayx	1	3
		036		2h	13/07/94	13/07/94			2
		036	49	2h	13/07/94	13/07/94	dayx	1	2
		037		0	15/07/94	15/07/94			0
		037	49	0	15/07/94	15/07/94	dayx	1	0
		039		1h	13/07/94	13/07/94			1
		039	49	1h	13/07/94	13/07/94	dayx	1	1
		040		1h	13/07/94	13/07/94			1
		040	49	1h	13/07/94	13/07/94	dayx	1	1
		041		1h	13/07/94	13/07/94			1
		041	49	1h	13/07/94	13/07/94	dayx	1	1
		042		3h	13/07/94	14/07/94			3
		042	49	3h	13/07/94	14/07/94	dayx	1	3
		043		1h	14/07/94	14/07/94			1
		043	49	1h	14/07/94	14/07/94	dayx	1	1
		044		6h	14/07/94	15/07/94			6

figura 28

Line
8 11/94 22:57

Access: 1 Down: 2
Project: ARONTA.PJ
Revision: 0

Heading/Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Allc	Un	Total Hours
KIT 10694	T	044	48	6h	14/07/94	15/07/94	dayx	1	6
		045		1h	08/07/94	08/07/94			1
DOBRA 10694	A	045	48	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
		046		1h	08/07/94	08/07/94			1
TRAFO 10694	G	046	48	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
		047		9h	08/07/94	11/07/94			9
FC TRAFO 10694	G	047	48	9h	08/07/94	11/07/94	dayx	1	9
		048		1h	11/07/94	11/07/94			1
MT PLACA 10694	G	048	48	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
		049		8h	14/07/94	15/07/94			8
MT TRAFO 10694	T	049	48	8h	14/07/94	15/07/94	dayx	1	8
		050		5h	15/07/94	15/07/94			5
TESTE1 10694	T	050	48	5h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	5
		051		4h	15/07/94	18/07/94			4
EMBALAR 10694	M	051	48	4h	15/07/94	18/07/94	dayx	1	4
		052		0	19/07/94	19/07/94			0
REGUA 10694	G	052	48	0	19/07/94	19/07/94	dayx	1	0
		054		1h	18/07/94	18/07/94			1
MECANICA 10694	G	054	48	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
		055		1h	15/07/94	15/07/94			1
TESTE2 10694	G	055	48	1h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	1
		056		1h	18/07/94	18/07/94			1
ENCAPSUL 10694	M	056	48	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
		057		2h	18/07/94	19/07/94			2
TESTE FIM 10694	T	057	48	2h	18/07/94	19/07/94	dayx	1	2
		058		1h	19/07/94	19/07/94			1
	M	058	48	1h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	1

figura 28

Heading/Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Allo	Un	Total Hours
DEPOIS.PJ		P1		9	08/07/94<	20/07/94			195
TESTE1 10894		007		2h	08/07/94	08/07/94			2
	M	007	51	2h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	2
EMBALAR 10894		008		1h	13/07/94	13/07/94			1
	T	008	51	1h	13/07/94	13/07/94	dayx	1	1
REGUA 10894		010		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	010	51	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
MECANICA 10894		011		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	011	51	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
TESTE2 10894		012		1h	08/07/94	08/07/94			1
	M	012	51	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 10894		013		2h	11/07/94	11/07/94			2
	T	013	51	2h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	2
TESTE FIM 10894		014		1h	12/07/94	12/07/94			1
	M	014	51	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1
MT FINAL 10894		015		13h	12/07/94	13/07/94			13
	T	015	51	13h	12/07/94	13/07/94	dayx	1	13
TESTE1 10994		022		2h	08/07/94	08/07/94			2
	M	022	50	2h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	2
EMBALAR 10994		023		1h	15/07/94	15/07/94			1
	G	023	50	1h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	1
REGUA 10994		025		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	025	50	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
MECANICA 10994		026		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	026	50	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
TESTE2 10994		027		1h	08/07/94	08/07/94			1
	M	027	50	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 10994		028		2h	15/07/94	15/07/94			2
	T	028	50	2h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	2
TESTE FIM 10994		029		1h	15/07/94	15/07/94			1
	M	029	50	1h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	1
FC TRAFO 11094		033		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	033	49	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
MT PLACA 11094		034		10h	08/07/94	11/07/94			10
	T	034	49	10h	08/07/94	11/07/94	dayx	1	10
MT TRAFO 11094		035		3h	11/07/94	11/07/94			3
	T	035	49	3h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	3
TESTE1 11094		036		2h	11/07/94	11/07/94			2
	M	036	49	2h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	2
EMBALAR 11094		037		0	20/07/94	20/07/94			0
	T	037	49	0	20/07/94	20/07/94	dayx	1	0

Outline
16/11/94 0:24

Across: 1 Down:
Project: DEPOIS.
Revision:

Heading/Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Allc	Un	Total Hours
REGUA 11094		039		1h	11/07/94	11/07/94			1
	G	039	49	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
MECANICA 11094		040		1h	11/07/94	11/07/94			1
	G	040	49	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
TESTE2 11094		041		1h	12/07/94	12/07/94			1
	M	041	49	1h	12/07/94	12/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 11094		042		3h	19/07/94	19/07/94			3
	T	042	49	3h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	3
TESTE FIM 11094		043		1h	20/07/94	20/07/94			1
	M	043	49	1h	20/07/94	20/07/94	dayx	1	1
MT FINAL 11094		044		6h	20/07/94	20/07/94			6
	T	044	48	6h	20/07/94	20/07/94	dayx	1	6
DOBRA 10694		046		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	046	48	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
TRAFO 10694		047		9h	08/07/94	11/07/94			9
	G	047	48	9h	08/07/94	11/07/94	dayx	1	9
FC TRAFO 10694		048		1h	11/07/94	11/07/94			1
	G	048	48	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
MT PLACA 10694		049		8h	11/07/94	12/07/94			8
	T	049	48	8h	11/07/94	12/07/94	dayx	1	8
MT TRAFO 10694		050		5h	14/07/94	14/07/94			5
	T	050	48	5h	14/07/94	14/07/94	dayx	1	5
TESTE1 10694		051		4h	15/07/94	18/07/94			4
	M	051	48	4h	15/07/94	18/07/94	dayx	1	4
EMBALAR 10694		052		0	18/07/94	18/07/94			0
	G	052	48	0	18/07/94	18/07/94	dayx	1	0
REGUA 10694		054		1h	14/07/94	14/07/94			1
	G	054	48	1h	14/07/94	14/07/94	dayx	1	1
MECANICA 10694		055		1h	14/07/94	14/07/94			1
	G	055	48	1h	14/07/94	14/07/94	dayx	1	1
TESTE2 10694		056		1h	18/07/94	18/07/94			1
	M	056	48	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 10694		057		2h	18/07/94	18/07/94			2
	T	057	48	2h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	2
TESTE FIM 10694		058		1h	18/07/94	18/07/94			1
	M	058	48	1h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	1
KIT 11194		059		1h	08/07/94	08/07/94			1
	A	059	47	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
DOBRA 11194		060		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	060	47	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
TRAFO 11194		061		7h	13/07/94	14/07/94			7

Outline
16/11/94 0:24

Across: 1 Down:
Project: DEPOIS.I
Revision:

Heading/Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Allc	Un	Total Hours
	T	061	47	7h	13/07/94	14/07/94	dayx	1	7
FC TRAF0 11194		062		1h	14/07/94	14/07/94			1
	G	062	47	1h	14/07/94	14/07/94	dayx	1	1
MT PLACA 11194		063		9h	08/07/94	11/07/94			9
	T	063	47	9h	08/07/94	11/07/94	dayx	1	9
MT TRAF0 11194		064		3h	14/07/94	14/07/94			3
	T	064	47	3h	14/07/94	14/07/94	dayx	1	3
TESTE1 11194		065		2h	14/07/94	14/07/94			2
	M	065	47	2h	14/07/94	14/07/94	dayx	1	2
EMBALAR 11194		066		0	19/07/94	19/07/94			0
	T	066	47	0	19/07/94	19/07/94	dayx	1	0
REGUA 11194		068		1h	14/07/94	14/07/94			1
	G	068	47	1h	14/07/94	14/07/94	dayx	1	1
MECANICA 11194		069		1h	14/07/94	14/07/94			1
	G	069	47	1h	14/07/94	14/07/94	dayx	1	1
TESTE2 11194		070		1h	14/07/94	14/07/94			1
	M	070	47	1h	14/07/94	14/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 11194		071		2h	15/07/94	15/07/94			2
	T	071	47	2h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	2
TESTE FIM 11194		072		1h	15/07/94	15/07/94			1
	M	072	47	1h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	1
MT FINAL 11194		073		13h	15/07/94	19/07/94			13
	T	073	47	13h	15/07/94	19/07/94	dayx	1	13
KIT 11294		074		2h	08/07/94	08/07/94			2
	A	074	46	2h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	2
DOBRA 11294		075		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	075	46	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
TRAF0 11294		076		7h	18/07/94	19/07/94			7
	T	076	46	7h	18/07/94	19/07/94	dayx	1	7
FC TRAF0 11294		077		1h	19/07/94	19/07/94			1
	G	077	46	1h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	1
MT PLACA 11294		078		10h	14/07/94	15/07/94			10
	T	078	46	10h	14/07/94	15/07/94	dayx	1	10
MT TRAF0 11294		079		3h	19/07/94	19/07/94			3
	T	079	46	3h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	3
TESTE1 11294		080		2h	19/07/94	20/07/94			2
	M	080	46	2h	19/07/94	20/07/94	dayx	1	2
EMBALAR 11294		081		1h	20/07/94	20/07/94			1
	G	081	46	1h	20/07/94	20/07/94	dayx	1	1
KIT 11494		082		1h	08/07/94	08/07/94			1
	A	082	45	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1

Heading Task	Resource	Task ID	Pr	Dur	Schd Start	Schd Finish	Alloc	Un	Total Hours
DOBRA 11494		083		1h	08/07/94	08/07/94			1
	G	083	45	1h	08/07/94	08/07/94	dayx	1	1
TRAFO 11494		084		8h	08/07/94	11/07/94			8
	G	084	45	8h	08/07/94	11/07/94	dayx	1	8
FC TRAFO 11494		085		1h	11/07/94	11/07/94			1
	G	085	45	1h	11/07/94	11/07/94	dayx	1	1
MT PLACA 11494		086		8h	12/07/94	13/07/94			8
	T	086	45	8h	12/07/94	13/07/94	dayx	1	8
MT TRAFO 11494		087		3h	14/07/94	14/07/94			3
	T	087	45	3h	14/07/94	14/07/94	dayx	1	3
TESTE1 11494		088		3h	18/07/94	18/07/94			3
	M	088	45	3h	18/07/94	18/07/94	dayx	1	3
EMBALAR 11494		089		0	19/07/94	19/07/94			0
	G	089	45	0	19/07/94	19/07/94	dayx	1	0
REGUA 11494		091		1h	15/07/94	15/07/94			1
	G	091	45	1h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	1
MECANICA 11494		092		1h	15/07/94	15/07/94			1
	G	092	45	1h	15/07/94	15/07/94	dayx	1	1
TESTE2 11494		093		1h	19/07/94	19/07/94			1
	M	093	45	1h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	1
ENCAPSUL 11494		094		2h	19/07/94	19/07/94			2
	T	094	45	2h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	2
TESTE3 11494		095		1h	19/07/94	19/07/94			1
	M	095	45	1h	19/07/94	19/07/94	dayx	1	1

Resource Details
16/11/94 0:32

Project: DEPOIS.
Revision:

Rsrc Name:G									
Defaults									
Totals									
Work Code:					Hours: 40				
Total Overscheduled: 0 Rate Mult:1.00									
Calendar Variance: 0 No. Units: 4									
Workday: Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun					Standard Day: 8				
Start: 8:00 8 8 8 8 8 0 0					Allocation: dayx Hrs: 40				
ID	T a s k	Dur	Hrs	Allc	Un	Ovr	Pr	Start	Finish
011	MECANICA 10894	1h	1	dayx	1	0	51	08/07/94	08/07/94
026	MECANICA 10994	1h	1	dayx	1	0	50	08/07/94	08/07/94
047	TRAFO 10694	9h	9	dayx	1	0	48	08/07/94	11/07/94
046	DOBRA 10694	1h	1	dayx	1	0	48	08/07/94	08/07/94
010	REGUA 10894	1h	1	dayx	1	0	51	08/07/94	08/07/94
025	REGUA 10994	1h	1	dayx	1	0	50	08/07/94	08/07/94
060	DOBRA 11194	1h	1	dayx	1	0	47	08/07/94	08/07/94
033	FC TRAFO 11094	1h	1	dayx	1	0	49	08/07/94	08/07/94
083	DOBRA 11494	1h	1	dayx	1	0	45	08/07/94	08/07/94
084	TRAFO 11494	8h	8	dayx	1	0	45	08/07/94	11/07/94
075	DOBRA 11294	1h	1	dayx	1	0	46	08/07/94	08/07/94
048	FC TRAFO 10694	1h	1	dayx	1	0	48	11/07/94	11/07/94
085	FC TRAFO 11494	1h	1	dayx	1	0	45	11/07/94	11/07/94
040	MECANICA 11094	1h	1	dayx	1	0	49	11/07/94	11/07/94
039	REGUA 11094	1h	1	dayx	1	0	49	11/07/94	11/07/94
062	FC TRAFO 11194	1h	1	dayx	1	0	47	14/07/94	14/07/94
055	MECANICA 10694	1h	1	dayx	1	0	48	14/07/94	14/07/94
069	MECANICA 11194	1h	1	dayx	1	0	47	14/07/94	14/07/94
054	REGUA 10694	1h	1	dayx	1	0	48	14/07/94	14/07/94
068	REGUA 11194	1h	1	dayx	1	0	47	14/07/94	14/07/94
092	MECANICA 11494	1h	1	dayx	1	0	45	15/07/94	15/07/94
091	REGUA 11494	1h	1	dayx	1	0	45	15/07/94	15/07/94
023	EMBALAR 10994	1h	1	dayx	1	0	50	15/07/94	15/07/94
052	EMBALAR 10694	0	0	dayx	1	0	48	18/07/94	18/07/94
077	FC TRAFO 11294	1h	1	dayx	1	0	46	19/07/94	19/07/94
089	EMBALAR 11494	0	0	dayx	1	0	45	19/07/94	19/07/94
081	EMBALAR 11294	1h	1	dayx	1	0	46	20/07/94	20/07/94

Resource Details
16/11/94 0:31

Project: DEPOIS.1
Revision:

----- Defaults ----- Totals -----									
Rsrc Name:T									
Work Code:						Hours: 40			
Total Overscheduled: 0 Rate Mult:1.00									
Calendar Variance: 0 No. Units: 2									
Workday: Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun						Standard Day: 8			
Start: 8:00 8 8 8 8 8 0 0						Allocation: dayx Hrs: 122			
ID	T a s k	Dur	Hrs	Allc	Un	Ovr	Pr	Start	Finish
034	MT PLACA 11094	10h	10	dayx	1	0	49	08/07/94	11/07/94
063	MT PLACA 11194	9h	9	dayx	1	0	47	08/07/94	11/07/94
049	MT PLACA 10694	8h	8	dayx	1	0	48	11/07/94	12/07/94
035	MT TRAFO 11094	3h	3	dayx	1	0	49	11/07/94	11/07/94
013	ENCAPSUL 10894	2h	2	dayx	1	0	51	11/07/94	11/07/94
015	MT FINAL 10894	13h	13	dayx	1	0	51	12/07/94	13/07/94
086	MT PLACA 11494	8h	8	dayx	1	0	45	12/07/94	13/07/94
061	TRAFO 11194	7h	7	dayx	1	0	47	13/07/94	14/07/94
008	EMBALAR 10894	1h	1	dayx	1	0	51	13/07/94	13/07/94
050	MT TRAFO 10694	5h	5	dayx	1	0	48	14/07/94	14/07/94
064	MT TRAFO 11194	3h	3	dayx	1	0	47	14/07/94	14/07/94
078	MT PLACA 11294	10h	10	dayx	1	0	46	14/07/94	15/07/94
087	MT TRAFO 11494	3h	3	dayx	1	0	45	14/07/94	14/07/94
071	ENCAPSUL 11194	2h	2	dayx	1	0	47	15/07/94	15/07/94
028	ENCAPSUL 10994	2h	2	dayx	1	0	50	15/07/94	15/07/94
073	MT FINAL 11194	13h	13	dayx	1	0	47	15/07/94	19/07/94
057	ENCAPSUL 10694	2h	2	dayx	1	0	48	18/07/94	18/07/94
076	TRAFO 11294	7h	7	dayx	1	0	46	18/07/94	19/07/94
094	ENCAPSUL 11494	2h	2	dayx	1	0	45	19/07/94	19/07/94
079	MT TRAFO 11294	3h	3	dayx	1	0	46	19/07/94	19/07/94
042	ENCAPSUL 11094	3h	3	dayx	1	0	49	19/07/94	19/07/94
066	EMBALAR 11194	0	0	dayx	1	0	47	19/07/94	19/07/94
044	MT FINAL 11094	6h	6	dayx	1	0	48	20/07/94	20/07/94
037	EMBALAR 11094	0	0	dayx	1	0	49	20/07/94	20/07/94

Resource Details
16/11/94 0:33

Project: DEPOIS.F
Revision:

Rsrc Name:M		Defaults					Totals		
Work Code:		Hours: 40							
Total Overscheduled:		0 Rate Mult:1.00							
Calendar Variance:		0 No. Units: 1							
Workday: Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun		Standard Day: 8							
Start: 8:00 8 8 8 8 8 0 0		Allocation: dayx					Hrs: 29		
ID	T a s k	Dur	Hrs	Allc	Un	Ovr	Pr	Start	Finish
022	TESTE1 10994	2h	2	dayx	1	0	50	08/07/94	08/07/94
027	TESTE2 10994	1h	1	dayx	1	0	50	08/07/94	08/07/94
007	TESTE1 10894	2h	2	dayx	1	0	51	08/07/94	08/07/94
012	TESTE2 10894	1h	1	dayx	1	0	51	08/07/94	08/07/94
036	TESTE1 11094	2h	2	dayx	1	0	49	11/07/94	11/07/94
041	TESTE2 11094	1h	1	dayx	1	0	49	12/07/94	12/07/94
014	TESTE FIM 10894	1h	1	dayx	1	0	51	12/07/94	12/07/94
065	TESTE1 11194	2h	2	dayx	1	0	47	14/07/94	14/07/94
070	TESTE2 11194	1h	1	dayx	1	0	47	14/07/94	14/07/94
072	TESTE FIM 11194	1h	1	dayx	1	0	47	15/07/94	15/07/94
029	TESTE FIM 10994	1h	1	dayx	1	0	50	15/07/94	15/07/94
051	TESTE1 10694	4h	4	dayx	1	0	48	15/07/94	18/07/94
056	TESTE2 10694	1h	1	dayx	1	0	48	18/07/94	18/07/94
058	TESTE FIM 10694	1h	1	dayx	1	0	48	18/07/94	18/07/94
088	TESTE1 11494	3h	3	dayx	1	0	45	18/07/94	18/07/94
093	TESTE2 11494	1h	1	dayx	1	0	45	19/07/94	19/07/94
095	TESTE3 11494	1h	1	dayx	1	0	45	19/07/94	19/07/94
080	TESTE1 11294	2h	2	dayx	1	0	46	19/07/94	20/07/94
043	TESTE FIM 11094	1h	1	dayx	1	0	49	20/07/94	20/07/94

CAPÍTULO 8 - PLANEJAMENTO E PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO

Task Gantt
16/11/94 0:45

8 Hours Per Day			08 Jul 94	09 Jul	10 Jul	11 Jul	12 Jul	13
ID	Heading/Task	Resource	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:
P1	DEPOIS.PJ							
007	TESTE1 10894		>>>X X...					
007		M	>>>X X...					
008	EMBALAR 10894							
008		T						
010	REGUA 10894		.X..					
010		G	.X..					
011	MECANICA 10894		X...					
011		G	X...					
012	TESTE2 10894			.X..				
012		M		.X..				
013	ENCAPSUL 10894			..>+		.>>>> >>X+		
013		T		..>+		.>>>> >>X+		
014	TESTE FIM 10894						..>X..	
014		M					..>X..	
015	MT FINAL 10894						..XX	XXX+XX
015		T					..XX	XXX+XX
022	TESTE1 10994		XX..					
022		M	XX..					
023	EMBALAR 10994							
023		G						
025	REGUA 10994		.X..					
025		G	.X..					
026	MECANICA 10994		X...					
026		G	X...					
027	TESTE2 10994		..X.					
027		M	..X.					
028	ENCAPSUL 10994		...> >>>+			.>>>> >>>+>>>>	>>>+>>	
028		T	...> >>>+			.>>>> >>>+>>>>	>>>+>>	
029	TESTE FIM 10994							
029		M						
033	PC TRAFO 11094		>>X.					
033		G	>>X.					
034	MT PLACA 11094		XXXXX XXX+			.XX..		
034		T	XXXXX XXX+			.XX..		
035	MT TRAFO 11094					...>X XX.		
035		T				...>X XX.		
036	TESTE1 11094					...X+		
036		M				...X+		
037	EMBALAR 11094							
037		T						
039	REGUA 11094					...+		
039		G				...+		
040	MECANICA 11094					...X.		
040		G				...X.		
041	TESTE2 11094					...X.		

figura 3'

CAPÍTULO 8 - PLANEJAMENTO E PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO

041		M	.....	.....	.	.....	.....X.....	.....
042	ENCAPSUL 11094		.....	.....	.	.....	.....>>>	>>>+>>
042		T	.....	.....	.	.....	.....>>>	>>>+>>
043	TESTE FIM 11094		.....	.....	.	.....	.....	.....
043		M	.....	.....	.	.....	.....	.....
044	MT FINAL 11094		.....	.....	.	.....	.....	.....
044		T	.....	.....	.	.....	.....	.....
046	DOBRA 10694		X...	.....	.	.....	.....	.....
046		G	X...	.....	.	.....	.....	.....
047	TRAFO 10694		XXXX	XXX+	.	.X...	.....	.....
047		G	XXXX	XXX+	.	.X...	.....	.....
048	FC TRAFO 10694		.....	.....	.	.X..	.....	.....
048		G	.....	.....	.	.X..	.....	.....
049	MT PLACA 10694		.>>>	>>>+	.	.>>XX	XXX+XX..	.....
049		T	.>>>	>>>+	.	.>>XX	XXX+XX..	.....
050	MT TRAFO 10694		.....	.....	.	.....	.....>>	>>>+>>
050		T	.....	.....	.	.....	.....>>	>>>+>>
051	TESTE1 10694		.....	.....	.	.....	.....	.....
051		M	.....	.....	.	.....	.....	.....
052	EMBALAR 10694		.....	.....	.	.....	.....	.....
052		G	.....	.....	.	.....	.....	.....
054	REGUA 10694		.....	.....	.	.....	.....	.....
054		G	.....	.....	.	.....	.....	.....
055	MECANICA 10694		.....	.....	.	.....	.....	.....
055		G	.....	.....	.	.....	.....	.....
056	TESTE2 10694		.....	.....	.	.....	.....	.....
056		M	.....	.....	.	.....	.....	.....
057	ENCAPSUL 10694		.....	.....	.	.....	.....	.....
057		T	.....	.....	.	.....	.....	.....
058	TESTE FIM 10694		.....	.....	.	.....	.....	.....
058		M	.....	.....	.	.....	.....	.....
059	KIT 11194		X...	.....	.	.....	.....	.....
059		A	X...	.....	.	.....	.....	.....
060	DOBRA 11194		.X..	.....	.	.....	.....	.....
060		G	.X..	.....	.	.....	.....	.....
061	TRAFO 11194		>>>>	>>>+	.	.>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>
061		T	>>>>	>>>+	.	.>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>
062	FC TRAFO 11194		.....	.....	.	.....	.....	.....
062		G	.....	.....	.	.....	.....	.....
063	MT PLACA 11194		..XX	XXX+	.	.XXX.	.....	.....
063		T	..XX	XXX+	.	.XXX.	.....	.....
064	MT TRAFO 11194		.....	.....	.	.....	.....	.....
064		T	.....	.....	.	.....	.....	.....
065	TESTE1 11194		.....	.....	.	.....	.....	.....
065		M	.....	.....	.	.....	.....	.....
066	EMBALAR 11194		.....	.....	.	.....	.....	.....
066		T	.....	.....	.	.....	.....	.....
068	REGUA 11194		.....	.....	.	.....	.....	.....
068		G	.....	.....	.	.....	.....	.....
069	MECANICA 11194		.....	.....	.	.....	.....	.....

figura 31

069		G	.....	.....	.	.....	.....	.....
070	TESTE2 11194		.....	.....	.	.....	.....	.....
070		M	.....	.....	.	.....	.....	.....
071	ENCAPSUL 11194		.....	.....	.	.....	.....	.....
071		T	.....	.....	.	.....	.....	.....
072	TESTE FIM 11194		.....	.....	.	.....	.....	.....
072		M	.....	.....	.	.....	.....	.....
073	MT FINAL 11194		.....	.....	.	.....	.....	.....
073		T	.....	.....	.	.....	.....	.....
074	KIT 11294		>>XX	.....	.	.....	.....	.....
074		A	>>XX	.....	.	.....	.....	.....
075	DOBRA 11294		.....	X...	.	.....	.....	.....
075		G	.....	X...	.	.....	.....	.....
076	TRAFO 11294		>>>>	>>>+	.	.>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>>
076		T	>>>>	>>>+	.	.>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>>
077	FC TRAFO 11294		.....	.....	.	.....	.....	.....
077		G	.....	.....	.	.....	.....	.....
078	MT PLACA 11294		.....	.>>+	.	.>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>>
078		T	.....	.>>+	.	.>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>>
079	MT TRAFO 11294		.....	.....	.	.....	.....	.....
079		T	.....	.....	.	.....	.....	.....
080	TESTE1 11294		.....	.....	.	.....	.....	.....
080		M	.....	.....	.	.....	.....	.....
081	EMBALAR 11294		.....	.....	.	.....	.....	.....
081		G	.....	.....	.	.....	.....	.....
082	KIT 11494		>X..	.....	.	>X..	.....	.....
082		A	>X..	.....	.	>X..	.....	.....
083	DOBRA 11494		.....	X...	.	.....	.....	.....
083		G	.....	X...	.	.....	.....	.....
084	TRAFO 11494		>>>X	XXXX+	.	.XXXX.	.....	.....
084		G	>>>X	XXXX+	.	.XXXX.	.....	.....
085	FC TRAFO 11494		.....	.....	.	.....X	.....	.....
085		G	.....	.....	.	.....X	.....	.....
086	MT PLACA 11494		...>	>>>+	.	.>>>>	>>>+>>>XX	XXXX+XX
086		T	...>	>>>+	.	.>>>>	>>>+>>>XX	XXXX+XX
087	MT TRAFO 11494		.....	.....	.	.....	.....	.....
087		T	.....	.....	.	.....	.....	.....
088	TESTE1 11494		.....	.....	.	.....	.....	.....
088		M	.....	.....	.	.....	.....	.....
089	EMBALAR 11494		.....	.....	.	.....	.....	.....
089		G	.....	.....	.	.....	.....	.....
091	REGUA 11494		.....	.....	.	.....	.....	.....
091		G	.....	.....	.	.....	.....	.....
092	MECANICA 11494		.....	.....	.	.....	.....	.....
092		G	.....	.....	.	.....	.....	.....
093	TESTE2 11494		.....	.....	.	.....	.....	.....
093		M	.....	.....	.	.....	.....	.....
094	ENCAPSUL 11494		.....	.....	.	.....	.....	.....
094		T	.....	.....	.	.....	.....	.....
095	TESTE3 11494		.....	.....	.	.....	.....	.....

figura 31

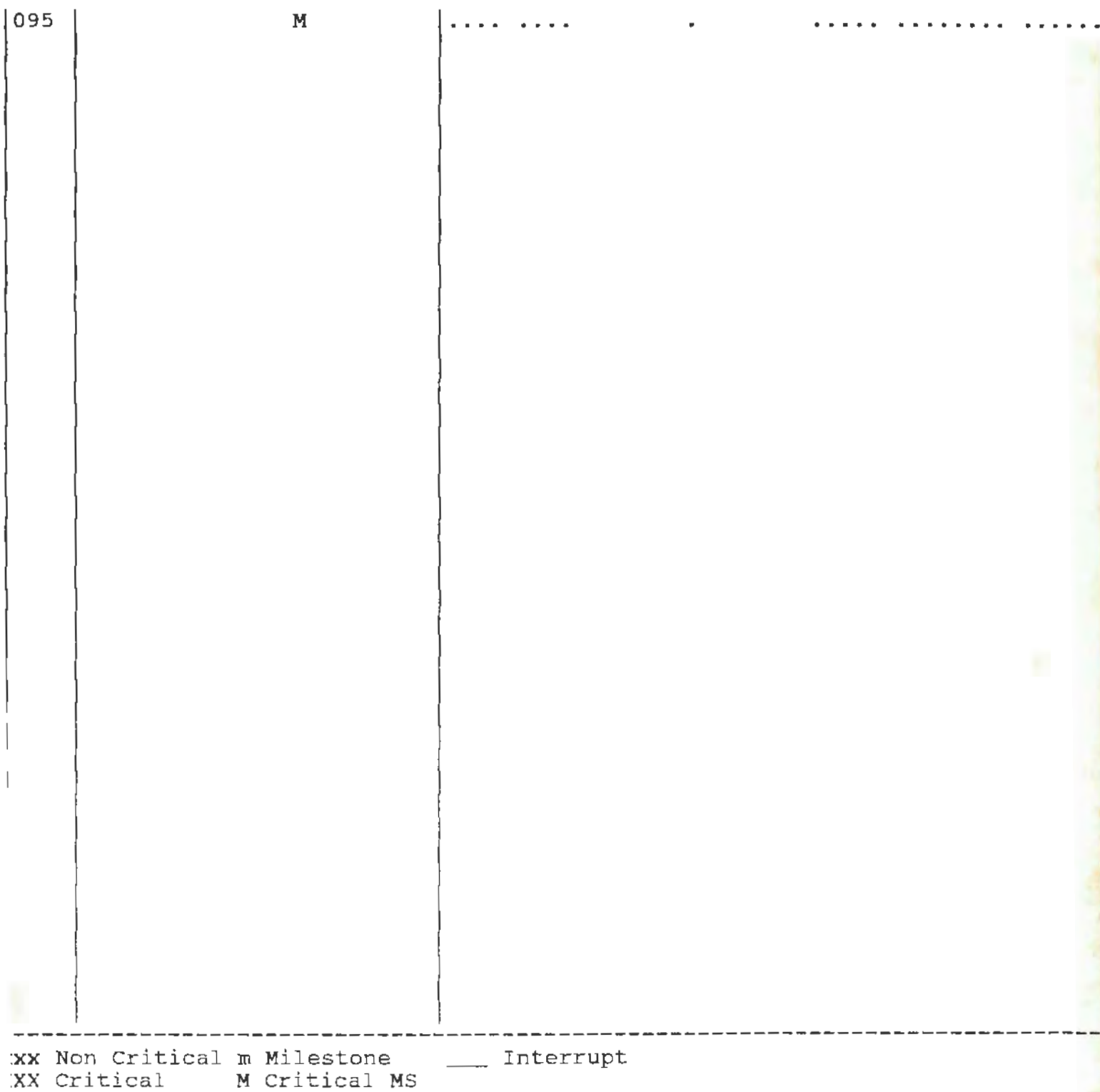


figura 31

CAPÍTULO 8 - PLANEJAMENTO

Project: DEPOIS.F

Revision:

[illegible]

figura 31

..... .x.....

Resource Gantt
16/11/94 0:41

8 Hours Per Day		08 Jul 94	09 Jul	10 Jul	11 Jul	12 Jul	13 Jul	14
ID	Task Assignment	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:
034	MT PLACA 11094	XXXX	xxx+	.	.xx..	.....	.....	.....
063	MT PLACA 11194	..xx	xxx+	.	.xxx.	.....	.....	.....
049	MT PLACA 10694	.>>>	>>>+	.	.>>xx	xxx+xx..	.....	.....
035	MT TRAF0 11094	.....	.....	.	...>x	xx.....	.....	.....
013	ENCAPSUL 10894	.....	..>+	.	.>>>>	>>x+....	.....	.....
015	MT FINAL 10894	.....	.....	.	.....	.....xx	xxx+xxxx	xxx...
086	MT PLACA 11494	...>	>>>+	.	.>>>>	>>>+>>xx	xxx+xx..	.....
061	TRAF0 11194	>>>>	>>>+	.	.>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>xx	xxx+x.
008	EMBALAR 10894	.....	.....	.	.....	.....	.....	...+..
050	MT TRAF0 10694	.....	.....	.	.....	.....>	>>>+>>>>	>>>+xx
064	MT TRAF0 11194	.....	.....	.	.....	.....	.....	.....
078	MT PLACA 11294	.....	..>+	.	.>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>
087	MT TRAF0 11494	.....	.....	.	.....	.....	.....>	>>>+>>
071	ENCAPSUL 11194	.....	.....	.	.....	.....	.....	.....
028	ENCAPSUL 10994	...>	>>>+	.	.>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>
073	MT FINAL 11194	.....	.....	.	.....	.....	.....	.....
057	ENCAPSUL 10694	.....	.....	.	.....	.....	.....	.....
076	TRAF0 11294	>>>>	>>>+	.	.>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>>>	>>>+>>
094	ENCAPSUL 11494	.....	.....	.	.....	.....	.....	.....
079	MT TRAF0 11294	.....	.....	.	.....	.....	.....	.....
042	ENCAPSUL 11094	.....	.....	.	.....	.....>>	>>>+>>>>	>>>+>>
066	EMBALAR 11194	.....	.....	.	.....	.....	.....	.....
044	MT FINAL 11094	.....	.....	.	.....	.....	.....	.....
037	EMBALAR 11094	.....	.....	.	.....	.....	.....	.....
Rsrc: T		20.0						
Units: 2		16.0			xxxxxxxx		xxxxxxxx	
Hrs: 12.0		xxxxxxx			xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xx
8.0		xxxxxxx			xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xx
4.0		xxxxxxx			xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xx
Total Hrs/1 Day(s)		14	0	0	16	14	16	15
xxx Non Critical m Milestone Interrupt								
XXX Critical M Critical MS								

figura 32

Project: DEPOIS.F
Revision:

figura 32

CAPÍTULO 8 - PLANEJAMENTO E PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO

PERT Chart

17/11/94 1:22

Project: BFT11494.P

Revision:

	-01.01.00.00.0001--		-01.02.00.00.0002--
	KIT		DOBRA
	A 1h	*****^	G 1h *****
X01.00.00.00.0000XX ..^	08/07/94 08/07/94		08/07/94<08/07/94
XBFT11494.PJ X...	-----		-----
XBegin 08/07/94X			
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX...	-01.03.00.00.0003--		-01.04.00.00.0004--
..^	TRAFO		FECHAR TRAFO
	G 8h	-----^	G 1h
	08/07/94 11/07/94		11/07/94 11/07/94
	-----		-----

--- Link **** Critical Link WBS Link ---- Task ---- Critical Task+

CAPÍTULO 8 - PLANEJAMENTO E PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO

Across: 2 Down:

Project: BFT11494.P

Revision:

PERT Chart

17/11/94 1:22

-01.05.00.00.0005--		-01.07.00.00.0007--	
MONTAR PLACA		TESTE1	
T 2		M 3h	
12/07/94<13/07/94 ***	-01.06.00.00.0006--	18/07/94<18/07/94 *****	
-----	**^ MONTAR TRAFO ***	-----	
	T 3h		
-----	14/07/94 14/07/94 ---	-01.10.00.00.0011--	-01.11.00.00.0012--
-----	-----	MECANICA	REG
		G 1h	G
		14/07/94 14/07/94	15/07/94
		-----	-----

PERT Chart
17/11/94 1:22

+

```

*****          -01.11.00.00.0012--          -01.12.00.00.0013--          -01.13.00
*****          ^|TESTE2                      ^|ENCAPSULAMENTO          ^|TESTE3
9.00.00.0010--  --^|M                          ^|T                      ^|M
A              |19/07/94<19/07/94|          |19/07/94 19/07/94|          |19/07/94
              |-----|                  |-----|                  |-----|
              1h                          2h
7/94<15/07/94|
              |-----|

```

Princípios da economia dos movimentos

Tabela para economia de movimentos e redução de fadiga

Estas vinte e duas normas ou princípios de economia dos movimentos poderão ser aplicadas vantajosamente em trabalhos de fábrica e escritório. Embora nem todas possam ser aplicadas a cada operação, elas formam uma base para melhorar a eficiência e reduzir a fadiga em trabalhos manuais.

<i>Uso do corpo humano</i>	<i>Disposição do local de trabalho</i>	<i>Projetos das ferramentas e do equipamento</i>
1. As duas mãos devem iniciar e terminar no mesmo instante os seus movimentos (p. 178). 2. As duas mãos não devem permanecer inativas ao mesmo tempo, exceto durante os períodos de descanso (p. 178). 3. Os movimentos dos braços devem ser executados em direções opostas e simétricas, devendo ser feitos simultaneamente (p. 178). 4. Deve ser empregado o movimento manual que corresponda à classificação mais baixa de movimentos e com o qual seja possível executar satisfatoriamente o trabalho (p. 186). 5. Deve-se empregar a quantidade de movimento a fim de ajudar ao trabalhador quando possível, sendo que esta deve ser reduzida ao mínimo nos casos em que tiver de ser vencida por esforço muscular (p. 190). 6. Os movimentos suaves, curvos e contínuos das mãos são preferíveis aos movimentos em linha reta que necessitam mudanças bruscas de direção (p. 192). 7. Os movimentos parabólicos são mais rápidos, mais fáceis e mais precisos do que movimentos restritos ou "controlados" (p. 196). 8. O trabalho deve ser disposto de forma a permitir ritmo suave e natural sempre que possível (p. 197). 9. Fixações da vista deveriam ser tão reduzidas e tão próximas quanto possível (p. 198).	10. Deve existir lugar definido e fixo para todas as ferramentas e materiais (p. 204). 11. Ferramentas, materiais e controles devem se localizar perto do local de uso (p. 205). 12. Deverão ser usados depósitos e caixas alimentadoras por gravidade para distribuição do material o mais perto do local de uso (p. 212). 13. A distribuição da peça processada deve ser feita por gravidade sempre que possível (p. 216). 14. Materiais e ferramentas devem ser localizados de forma a permitir a melhor sequência de movimentos (p. 217). 15. Deve-se providenciar condições adequadas para a visão. A boa iluminação é o primeiro requisito para percepção visual satisfatória (p. 217). 16. A altura do local de trabalho e da banqueta que lhe corresponda devem ser tais, que possibilitem ao operário trabalhar alternadamente em pé e sentado, tão facilmente quanto possível (p. 224). 17. Deve-se fornecer a cada trabalhador uma cadeira de tipo e altura tais que permitam boa postura para os trabalhos (p. 227).	18. As mãos devem ser aliviadas de todo o trabalho que possa ser executado mais convenientemente por um dispositivo, um gabarito, ou um mecanismo acionado a pedal (p. 229). 19. Quando possível devem-se combinar duas ou mais ferramentas (p. 234). 20. As ferramentas e os materiais devem ser pré-colocados sempre que possível (p. 235). 21. Nos casos em que cada um dos dedos execute um movimento específico, como na datilografia, a carga deve ser distribuída de acordo com as capacidades intrínsecas de cada dedo (p. 236). 22. Devem-se localizar alavancas, barras cruzadas e volantes em posições tais, que o operador possa manipulá-los com alteração mínima da posição do corpo e com a maior vantagem mecânica (p. 239).

Tabela PEM

TABELA A-1 — Alcançar — R

Distância Alcançada em	Tempo Nívelado UMT					Caso	Descrição
	A	B	C ou D	E	Mão em Movimento		
3 ou menos	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,8	A Alcançar um objeto em lugar fixo ou em outro, mas não se altera e qual resposta a outra mão.
4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,0	2,0	
6	4,8	4,8	4,8	4,8	3,8	3,8	
8	6,4	6,4	6,4	6,4	4,8	4,8	
10	8,0	8,0	8,0	8,0	5,8	5,8	
12	8,4	7,4	9,1	7,3	6,3	6,3	B Alcançar um objeto inclinado em posição que pode variar 5 graus em relação ao eixo da mão.
14	8,8	8,3	9,7	7,8	6,8	6,8	
16	9,2	8,8	10,3	8,3	7,3	7,3	
18	9,6	9,4	10,8	8,7	7,8	7,8	
20	10,0	10,0	11,4	9,2	8,3	8,3	
22	10,4	10,9	11,8	9,7	8,8	8,8	C Alcançar um objeto inclinado com o eixo de força com o eixo normal, a 45 graus e selecionar.
24	10,8	11,3	12,2	10,2	9,3	9,3	
26	11,2	11,7	12,6	10,7	9,8	9,8	
28	11,6	12,1	13,0	11,2	10,3	10,3	
30	12,0	12,5	13,4	11,7	10,8	10,8	
32	12,4	12,9	13,8	12,2	11,3	11,3	D Alcançar um objeto inclinado com o eixo de força com o eixo normal, a 45 graus e selecionar.
34	12,8	13,3	14,2	12,7	11,8	11,8	
36	13,2	13,7	14,6	13,2	12,3	12,3	
38	13,6	14,1	15,0	13,7	12,8	12,8	
40	14,0	14,5	15,4	14,2	13,3	13,3	
42	14,4	14,9	15,8	14,7	13,8	13,8	
44	14,8	15,3	16,2	15,2	14,3	14,3	
46	15,2	15,7	16,6	15,7	14,8	14,8	
48	15,6	16,1	17,0	16,2	15,3	15,3	
50	16,0	16,5	17,4	16,7	15,8	15,8	E Alcançar um objeto inclinado para colocar a mão em posição de equilíbrio e corpo, selecionar e movimento seletivo ou retirá-lo para não interferir.
52	16,4	16,9	17,8	17,2	16,3	16,3	
54	16,8	17,3	18,2	17,7	16,8	16,8	
56	17,2	17,7	18,6	18,2	17,3	17,3	
58	17,6	18,1	19,0	18,7	17,8	17,8	
60	18,0	18,5	19,4	19,2	18,3	18,3	

* N. T. — A tabela original foi acrescentado o caso E, assim como os tempos para quando a mão já está em movimento (d) ao se iniciar o Alcançar ou para quando não interrompe o movimento ao terminar o Alcançar.

ANEXO

547

TABELA A-2 — Mover — M

Distância Mover em	Tempo Nívelado UMT				Fator Multiplicador Peso kg			Caso	Descrição
	A	B	C	Mão em Movimento	Alt	Fator	UMT Constante		
3 ou menos	2,0	2,0	2,0	1,7	1	1,00	0	A	Mover um objeto para a outra mão ou a outra mão para o objeto.
4	2,4	2,4	2,4	2,0	2	1,04	1,8		
6	4,8	4,8	4,8	3,8	3	1,07	2,8		
8	6,4	6,4	6,4	4,8	4	1,12	4,3		
10	8,0	8,0	8,0	5,8	5	1,17	6,8		
12	8,4	7,4	9,1	6,3	6	1,22	7,3	B	Mover um objeto para um lugar aproximado ou indefinido.
14	8,8	8,3	9,7	6,8	7	1,27	8,8		
16	9,2	8,8	10,3	7,3	8	1,32	10,4		
18	9,6	9,4	10,8	7,8	9	1,38	11,9		
20	10,0	10,0	11,4	8,3	10	1,41	13,4		
22	10,4	10,9	11,8	8,8	11	1,46	14,9	C	Mover um objeto para uma posição exata.
24	10,8	11,3	12,2	9,3	12	1,51	16,4		
26	11,2	11,7	12,6	9,8	13	1,56	17,9		
28	11,6	12,1	13,0	10,3	14	1,61	19,4		
30	12,0	12,5	13,4	10,8	15	1,66	20,9		
32	12,4	12,9	13,8	11,3	16	1,71	22,4		
34	12,8	13,3	14,2	11,8	17	1,76	23,9		
36	13,2	13,7	14,6	12,3	18	1,81	25,4		
38	13,6	14,1	15,0	12,8	19	1,86	26,9		
40	14,0	14,5	15,4	13,3	20	1,91	28,4		
42	14,4	14,9	15,8	13,8	21	1,96	29,9		
44	14,8	15,3	16,2	14,3	22	2,01	31,4		
46	15,2	15,7	16,6	14,8	23	2,06	32,9		
48	15,6	16,1	17,0	15,3	24	2,11	34,4		
50	16,0	16,5	17,4	15,8	25	2,16	35,9		

TABELA A-3 — Aplicar Pressão — AP

Caso	Descrição	Tempo
AP1	Com um tornax a colher	16,2
AP2	Simples	10,6

TABELA A-4 — Movimentos da Corpe, Perna e Pá

Descrição	Símbolo	Distância	Tempo Nívelado UMT
Movimento de pé - Gira no tornaxo com grande pressão.	FAL	Alt 10 cm	8,3
Movimento de perna.	LM	Alt 15 cm cada cm a mais	7,1
Passo Lateral - Caso 1 - Termina quando a perna de trás faz contato com o chão.	RS-C1	Menos de 30 cm	17
Caso 2 - A perna estranha deve fazer contato com o chão antes que se possa realizar o movimento seguinte.	RS-C2	30 cm cada cm adicional	0,2
Dobrar-se - agachar-se ou ajoelhar-se em um joelho.	B.B.KOK		29,0
Levantar-se.	ABARAROK		31,9
Ajoelhar-se no chão - ambos os joelhos.	KIK		30,4
Levantar-se.	AKIK		28,7
Sentar-se.	RTT		34,7
Levantar-se desde a posição de sentado.	RTD		40,4
Girar o corpo 45 a 90 graus.			
Caso 1 - Termina quando a perna de trás faz contato com o chão.	TRC1		18,8
Caso 2 - A perna estranha faz contato com o chão antes que se possa realizar o movimento seguinte.	TRC2		37,2
Andar.	WM	Por metro	17,4
Andar.	WP	Por passo	18,0

Tabelas MTM

TABELA A-5 — Posicionar — P

Manejo	Classe de Ajuste		Simetria		
			S	SS	NS
Manejo fácil	1 — Bólto	Não necessita pressão	5,8	9,1	10,4
	2 — Frouxo	Necessita pequena pressão	16,2	19,7	21,0
	3 — Justo	Necessita grande pressão	43,0	46,5	47,8
Manejo difícil	1 — Bólto	Não necessita pressão	11,2	14,7	16,0
	2 — Frouxo	Necessita pequena pressão	21,8	25,3	26,6
	3 — Justo	Necessita grande pressão	48,6	52,1	53,4

TABELA A-6 — Girar — T

Peso	Tempo Nívelado UMT por Grau Girado											
	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°
Pequeno 0 - 1 kg	2,8	3,5	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8	7,4	8,1	8,7	9,4	10,0
Médio 1,1 - 5 kg	4,4	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5
Grande 6,1 - 18 kg	8,4	10,5	12,5	14,4	16,3	18,2	20,1	22,0	23,9	25,8	27,7	29,6

TABELA A-7 — Saltar — RL

Caso	Tempo Nívelado UMT	Descrição
1	2,0	Saltar normal executado ao separar os dedos como movimento independente.
2	0	Saltar o Contato.

546

TABELAS PARA MEDIDAS DE TEMPO

TABELA A-8 — Colher — G*

Caso	Tempo Nívelado UMT	Descrição
1A	2,0	Colher agarrando objeto sólido, pequeno, médio ou grande, fácil de colher.
1B	3,5	Objeto muito pequeno ou repousado sobre uma superfície plana.
1C1	7,3	Objeto aproximadamente cilíndrico com interferência por baixo e por um lado. Diâmetro maior que 12 mm.
1C2	8,7	Idem, diâmetro entre 6 mm e 12 mm.
1C3	10,8	Idem, diâmetro menor que 6 mm.
2	5,6	Volitar a colher.
3	5,6	Colher por transferência.
4A	7,3	Objeto está amontado com outros de forma que ocorra buscar e selecionar. Maior que 25 x 25 x 25 mm.
4B	9,1	Idem, entre 6 x 6 x 3 mm e 25 x 25 x 25 mm.
4C	12,9	Idem, menor que 6 x 6 x 3 mm.
5	0	Colher por conta ou deslizando.

* N. T. — Acrescentados os casos 1C1, 1C2, 1C3, 4B e 4C.

ANEXO

549

TABELA A-9 — Desmontar — D*

Manejo fácil	Manejo difícil	Classe de Ajuste
4,0	5,7	1 — Frouxo - esforço muito pequeno se une ao movimento seguinte
7,5	11,8	2 — Justo - esforço normal - retrocesso ligeiro
22,9	34,7	3 — Duro - esforço considerável - a mão retrocede - marcadamente.

* N. T. — Acrescentado.

PERT Chart
 17/11/94 1:22

+

```

00.0014--      -01.08.00.00.0008--      X01.00.00.00.0000XX
      |      --EMBALAR      --      XBFT11494.PJ      X
      |      |      G      0      |      ^XEnd      19/07/94X
19/07/94|      --19/07/94<19/07/94--      XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
-----      -----
  
```

+