



**Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Humanidades
Unidade Acadêmica de Administração e Contabilidade
Coordenação de Estágio Supervisionado**

Análise do processo produtivo da empresa de manufatura de aparelhos eletrônicos - APEL, visando a otimização da capacidade operacional.

HELIANE LÚCIA DE LIMA

Campina Grande – 2007

HELIANE LÚCIA DE LIMA

Análise do processo produtivo da empresa de manufatura de aparelhos eletrônicos - APEL, visando a otimização da capacidade operacional.

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado ao curso de Bacharelado em Administração da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento parcial das exigências para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientadora: Prof^ª. Juliana Maria Carneiro Wanderley, Dr^ª

Campina Grande – 2007

HELIANE LÚCIA DE LIMA

Análise do processo produtivo da empresa de manufatura de aparelhos eletrônicos - APEL, visando a otimização da capacidade operacional.

Relatório aprovado em 03/05/2007

Juliana Maria Carneiro Wanderley, Doutora
Orientadora

José Sebastião Rocha, Mestre
Examinador

Danilo de Oliveira Aleixo, Especialista
Examinador

Campina Grande - 2007

COMISSÃO DE ESTÁGIO

Membros:

Heliane Lúcia de Lima
Aluna

Juliana Maria Carneiro Wanderley, Doutora
Professora Orientadora

Carlos Eduardo Cavalcante, Mestre
Coordenador de Estágio Supervisionado

AGRADECIMENTOS

- A Deus, que sempre me fortaleceu nos momentos de fragilidade, abençoando e iluminando meus caminhos.
- À minha orientadora Prof^a Juliana Maria Carneiro Wanderley, que com grande sabedoria e empenho, tanto contribuiu para a realização deste estágio supervisionado.
- A todos os demais preceptores que ao longo deste período de convivência, conseguiram ser ao mesmo tempo professores e amigos.

DEDICATÓRIA

- Aos meus pais, Heli e Lúcia que sempre me estimularam a prosseguir nos caminhos da vida, e aos quais devo tudo que sou.
- Ao meu irmão, Hélio, que contribuiu de forma decisiva para o desenvolvimento deste trabalho.
- Ao meu namorado, Cléssio, que com seu apoio, me motivou para a conclusão de mais esta etapa da minha vida.

LIMA, Heliane L. Análise do processo produtivo da empresa de manufatura de aparelhos eletrônicos – APEL, visando a otimização da capacidade operacional. 123f. Relatório de Estágio Supervisionado (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2007.

RESUMO

A busca de soluções tecnológicas para o desenvolvimento e a inovação das micro e pequenas empresas, define o cenário atual da problemática apresentada pela empresa de manufatura de aparelhos eletrônicos - APEL, a partir do qual, formulou-se o objeto central do estudo na área de gestão da qualidade e da produtividade, visando a otimização da capacidade operacional da empresa estudada. O presente trabalho se desenvolveu com base no objetivo geral de analisar o processo produtivo da APEL, indicando as melhorias necessárias, de modo a otimizar os processos no sentido de permitir o melhor uso das suas capacidades operacionais, garantindo a produtividade e conseqüentemente a sua competitividade. Para permitir a operacionalização do estudo foram definidos como objetivos específicos, a descrição das etapas do processo produtivo, o levantamento dos custos, a identificação dos gargalos do processo e a apresentação de sugestões de melhoria do processo. De posse dos dados verificados *in loco*, foi feita a descrição do processo produtivo da empresa estudada, mostrando suas etapas, permitindo assim, a elaboração da planilha básica de custos do Amplificador AP-240X, um dos equipamentos do catálogo da empresa, com o maior índice de produção durante os primeiros meses do ano de 2006, contendo os seus elementos, materiais diretos, mão de obra e custos indiretos de fabricação. E com base nas informações dos colaboradores e de observações, foi feita a análise do processo produtivo, e através da identificação dos principais gargalos, foram pontuadas as soluções e apresentadas como sugestões propostas visando a melhoria do processo produtivo.

Palavras-chaves: Custos; Qualidade e Produtividade.

LIMA. Heliane L. Analysis of the productive process of the company of manufacture of electronic devices - APEL, aiming at the otimização of the operational capacity. 123f. Report of Supervised Period of training (Bacharelado in Administration) - Federal University of Campina Grande, Paraíba, 2007.

ABSTRACT

The technological brainstorming for the development and the innovation of the micron and small companies, defines the current scene of the problematic one presented by the company of manufacture of electronic devices - APEL, from which, the central object of the study in the area of management of the quality and the productivity was formulated, aiming at the otimização of the operational capacity of the studied company. The present work if developed the general objective on the basis of to analyze the productive process of the APEL, being indicated the necessary improvements, in order to optimize the processes in the direction to allow optimum use of its operational capacities, guaranteeing the productivity and consequentemente its competitiveness. To allow the operacionalização of the study they had been defined as objective specific, the description of the stages of the productive process, the survey of the costs, the identification of the gargalos of the process and the presentation of suggestions of improvement of the process. Of ownership of the verified data in I lease, was made the description of the productive process of the studied company, showing its stages, thus allowing, the elaboration of the basic spread sheet of costs of Amplifier AP-240X, one of the equipment of the catalogue of the company, with the biggest index of production during the first months of the year of 2006, I contend its elements, materials right-handers, hand of workmanship and indirect costs of manufacture. E on the basis of the information of the collaborators and comments, was made the analysis of the productive process, and through the identification of the main gargalos, the solutions and presented as suggestions had been pontuadas proposals aiming at the improvement of the productive process.

Word-keys: Costs; Quality and Productivity.

SUMÁRIO

Capítulo 1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	12
1.1 Objetivos_____	13
1.1.1.Objetivo Geral_____	13
1.1.2. Objetivos específicos_____	13
1.2.Justificativa_____	13
-	
Capítulo 2 - <u>A EMPRESA</u>	15
2.1. Histórico_____	15
2.2. Colaboradores_____	15
2.3. Missão_____	15
2.4. Descrição dos Produtos_____	16
2.5. Organograma_____	17
Capítulo 3 - <u>FUDAMENTACÃO TEÓRICA</u>	18
3.1.Sistema de Produção_____	18
3.1.1. Tipos de Sistemas de Produção_____	19
3.2. Levantamento de Custos_____	22
3.2.1. Classificação de Custos_____	23
3.2.2.Esquemas Básicos da Contabilidade de Custos_____	24
3.2.3. Elementos do Custo_____	26
3.3. Qualidade e Produtividade_____	27
3.3.1. Conceito de Qualidade_____	27
3.3.2. Gurus da Qualidade_____	28
3.3.3. Ferramentas_____	30
-	
Capítulo 4 – <u>DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO</u>	33
4.1.Procedimentos Metodológicos_____	33

4.2. Apresentação e Análise dos Resultados	34
4.2.1. Processo Produtivo Básico da Apel	34
4.2.1.1. Descrição das etapas do processo produtivo	34
4.2.1.1.1. Processo Produtivo das Placas	34
4.2.1.1.2. Processo Produtivo das Caixas de Alumínio	36
4.2.1.1.3. Almojarifado	37
4.2.1.1.4. Montagem das Placas	38
4.2.1.1.5. Montagem dos Transformadores	38
4.2.1.1.6. Montagem dos Equipamentos	38
4.2.1.1.7. Expedição	39
4.2.1.2. Fluxogramas dos processos produtivos básicos da APEL	39
4.2.1.2.1. Processo produtivo das placas	40
4.2.1.2.2. Processo produtivo das caixas de alumínio	41
4.2.1.2.3. Montagem das placas	42
4.2.1.2.4. Montagem dos equipamentos	43
4.2.2. Levantamento de Custos	44
4.2.2.1. Materiais Diretos	44
4.2.2.2. Mão de Obra	70
4.2.2.3. Custos Indiretos de Fabricação	86
4.2.2.4. Custo de Fabricação	98
4.2.2.5. Amplificador AP – 240X	98
4.2.3. Análise do Processo	98
4.2.3.1. Procedimentos Gerais:	98
4.2.3.2. Serigrafia:	99
4.2.2.3. Mecânica	99

4.2.3.4.Montagem _____	99
4.2.3.5.Revisão de Placas _____	100
4.2.3.6.Setor de Teste _____	100
4.2.3.7.Almoxarifado _____	100
4.2.3.8. Diagrama de Causa e Efeito _____	101
4.2.4. Sugestões Propostas para Melhoria do Processo Produtivo _____	101
4.2.4.1. Quadro Resumo _____	103
Capítulo 5 - <u>CONSIDERAÇÕES FINAIS</u> _____	104
5.1. Conclusão _____	104
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	105
ANEXOS _____	106
<u>APÊNDICE</u> _____	112

Segundo Stevenson (2001), a qualidade refere-se à capacidade que tem um produto ou serviço de atender às expectativas do cliente, ou de superá-las. A qualidade significa obter aquilo pelo qual se pagou. Nas décadas de 1970 e 1980, antes do aumento no grau de concorrência, as empresas tendiam a focalizar mais o custo e a produtividade (aumento do volume de produção com menor quantidade de recursos) do que a qualidade. Não que a qualidade não tivesse importância, ela simplesmente não era considerada muito importante. Esta abordagem foi gradativamente sendo modificada por uma pró-ativa, focalizando a prevenção total em relação à ocorrência de erros. Através dessa abordagem, a qualidade e os lucros passaram a ter uma relação mais estreita. Colocando também uma ênfase maior na satisfação do cliente, envolvendo todos os níveis da administração, assim como os colaboradores, em um esforço contínuo para aumentar o nível da qualidade.

Para Gaither e Frazier (2001), os custos relacionados à qualidade estão associados com evitar a má qualidade, e outros surgem depois da má qualidade ocorrer. Entre esses custos estão aqueles oriundos de sucatas e retrabalhos, a partir de produtos defeituosos. Não só detectar os defeitos, mas principalmente o custo de evitar defeitos, tem sido a abordagem tradicional da gerencia da qualidade.

De acordo com Shank e Govindarajan (1997), análise de custos pode ser definida como o processo de avaliação do impacto financeiro das decisões gerenciais alternativas. Auxiliando problemas como os relacionados ao preço básico de venda e também como contribuição de cada produto para o lucro da empresa

As necessidades de redução de custos trazem a tona a importância do levantamento e da análise de custos. Como uma ferramenta de apoio administrativo, que proporciona, através da verificação de todos os gastos envolvidos em processo produtivo, uma visão profunda e analítica de como é empregado e manipulado o capital da empresa.

Neste contexto, o trabalho foi estruturado para atender os dois focos: primeiro foi feito o levantamento dos custos do produto amplificador AP-240X, escolhido pela empresa, por ser um dos produtos mais procurados, resultando na elaboração de uma planilha básica, com a lista completa dos componentes e o cálculo dos seguintes custos: custo real dos materiais diretos, com base nos dados das notas fiscais; custo real de mão de obra em todos os setores produtivos; custo de transformação dos diferentes departamentos produtivos, com suas respectivas participações nos custos indiretos. Em seguida foi feito o estudo de otimização do processo produtivo da empresa estudada, a partir da verificação *in loco* do processo produtivo,

através de visitas técnicas acompanhadas pelos colaboradores envolvidos com a linha de produção.

1.2 Objetivos

Com base na problemática apresentada pela empresa de manufatura de aparelhos eletrônicos - APEL formulou-se o objeto central de estudo na área de gestão da qualidade e da produtividade, na busca de soluções tecnológicas para o desenvolvimento e a inovação das micro e pequenas empresas.

1.1.1. Objetivo Geral

Analisar o processo produtivo da empresa, indicando as melhorias necessárias, de modo a otimizar os processos no sentido de permitir o melhor uso das suas capacidades operacionais, garantindo a produtividade e conseqüentemente a sua competitividade.

1.1.2. Objetivos específicos

- Descrever as etapas do processo produtivo;
- Fazer o levantamento dos custos;
- Identificar os gargalos do processo;
- Apresentar sugestões para a melhoria do processo.

1.2. Justificativa

Cada vez mais as empresas devem reconhecer a importância da implantação de um programa de gestão da qualidade total, como fator estratégico, buscando a otimização dos processos produtivos, garantindo a produtividade e conseqüentemente a sua competitividade. A performance da unidade operacional requer o desenvolvimento de competências na identificação e análise das medidas de produtividade do sistema produtivo visando a redução dos custos acarretados por possíveis falhas, re-trabalhos, atrasos quando do uso das máquinas e dos materiais.

O objetivo dos programas de qualidade total é possibilitar as condições ideais para que os produtos e serviços, das organizações, sejam considerados por seus clientes como, de

primeira classe. Para obter excelência em qualidade, os programas devem ser implantados e continuamente melhorados.

Segundo Gaither e Frazier (2001), a visão de controle da qualidade atual, difere da tradicional, na visão de que, custa mais obter um produto de maior qualidade. Sem que fossem percebidos os efeitos da qualidade sobre a produtividade. Isso significa que se o setor de produção fizer certo da primeira vez e produzir produtos e serviços sem defeitos, elimina-se o desperdício e conseqüentemente acontecerá uma redução nos custos. Nessa nova maneira de pensar, quando os gerentes trabalham para eliminar os defeitos, a qualidade do produto aumenta, porque se perdem menos produtos para a sucata, devolvem-se menos produtos para serviços dentro de garantia e há menos interrupções na produção.

Neste contexto, a redução de custos surge como conseqüência a gestão da qualidade, e o seu levantamento e análise é de primordial importancia, dando suporte e apoio a tomada decisão e o exercício do controle.

Para Lima (1982), analisar custos consiste em evidenciar aspectos particulares das condições econômicas da produção e distribuição dos produtos, bem como contrastar valores para o conhecimento das situações ocorridas e das tendências que as mesmas venham a indicar.

Estas são as razões para o desenvolvimento das observações do processo produtivo da Apel, e do levantamento de custos, para que a mesma possa saber qual o real custo de um de seus principais produtos, possibilitando o calculo de formação de preço, bem como o controle do custo de mão de obra e custos indiretos nos diferentes departamentos; e através da análise e sugestões de melhorias, proporcionando a otimização do processo produtivo

Capítulo 2 – A EMPRESA

2.1. Histórico

A APEL (Aplicações Eletrônicas), sediada no Distrito Industrial da cidade de Campina Grande, iniciou suas atividades em 1975, com o objetivo de desenvolver e industrializar equipamentos na área de eletro-eletrônica.

O equipamento precursor foi o “Sistema Mousike”, destinado à transmissão de dados através de linha telefônica urbana.

Sua capacidade e tecnologia foram reconhecidas por empresas como a Telebrás, hoje, Anatel, e que passou a adotar como norma, as características deste sistema, implantando em quase todas as concessionárias.

A Apel tem desenvolvido e absorvido tecnologias de empresas, tais como, CEPEL, INPE e outros centros de pesquisa, o que tem permitido o desenvolvimento de sistemas eletrônicos, cada vez mais modernos, para aplicações na área de processamento de áudio e atuação em radiodifusão e sonorização em geral.

Em 2001 foi firmado um contrato de terceirização com a Sistel, empresa do mesmo grupo, que passou a trabalhar na produção da Apel, funcionando no mesmo espaço físico. Enquanto a Apel participa com uma contribuição social de 37,3%, a Sistel paga apenas 8% dessa contribuição. Assim, todos os colaboradores contratados desde então, são admitidos na Sistel.

2.2. Colaboradores

A empresa conta hoje com 51 colaboradores (sendo 14 Apel e 37 Sistel) distribuídos nos departamentos de vendas, administração, projeto de engenharia, laboratório de desenvolvimento e produção de equipamentos eletro-eletrônicos.

2.3. Missão

“É compromisso da APEL: Atender aos seus Clientes, respeitando as condições contratadas; Buscar a melhoria contínua, incentivando a geração de novas tecnologias aplicadas aos interesses do mercado; Permitir a capacidade técnica dos colaboradores.”

2.4. Descrição dos Produtos

As atividades da Apel estão divididas em duas áreas principais:

- **Desenvolvimento de Projetos de Sonorização de Ambientes**

Esta atividade trata do desenvolvimento de projetos de engenharia voltados para sonorização de ambientes, bem como a instalação dos equipamentos necessários e verificação do funcionamento deste sistema.

- **Produção de Equipamentos Eletro-Eletrônicos**

A Apel dispõe de uma linha de produtos desenvolvidos com moderna tecnologia em processamento de sinais sonoros, utilizando princípios e normas, específicas deste setor.

- Linha de Sonorização de Ambientes

Nessa área são desenvolvidos projetos de dimensionamento e instalação de sistemas de sonorização conforme as necessidades de cada cliente. Os sistemas de sonorização são aplicáveis a colégios, universidades, auditórios, hospitais, teatros, shopping centers, estações e veículos metroferroviários, entre outros.

- Linha de Radiodifusão

A Apel dispõe de equipamentos para emissoras de rádio como mesas de som, transmissores, processadores de áudio, entre outros, contando ainda com opcionais para melhor composição de estúdios, além de profissionais qualificados para prestar informações e orientações.

2.5. Organograma

Capítulo 3 – FUDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1.Sistema de Produção

Para Moreira (1993), sistema de produção é o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens, resultados de manufatura ou de serviços, formado pelos seguintes elementos: insumos, o processo de conversão, os produtos ou serviços e o subsistema de controle.

- Os insumos são os materiais que serão transformados durante o processo;
- O processo de conversão é a fase do processo que agrega valor aos insumos, mudando seu formato ou sua composição;
- Sistemas de controle é o acompanhamento que se faz do processo para a certificação de que todas as etapas serão bem realizadas;
- Produtos ou serviços fazem parte do final do processo e se apresentam como produto acabado.

Segundo Gaither e Frazier (2001) um sistema de produção recebe insumos (materiais, pessoal, capital, tecnologia, informações e outros recursos) modificando-os através de um subsistema de transformação em produtos ou serviços.

De acordo com Meredith e Shafer (2002) um sistema de produção é definido em termos mais abrangentes, considerando além dos insumos, sistemas de transformação e produtos, o ambiente e os mecanismos utilizados para monitorar e controlar.

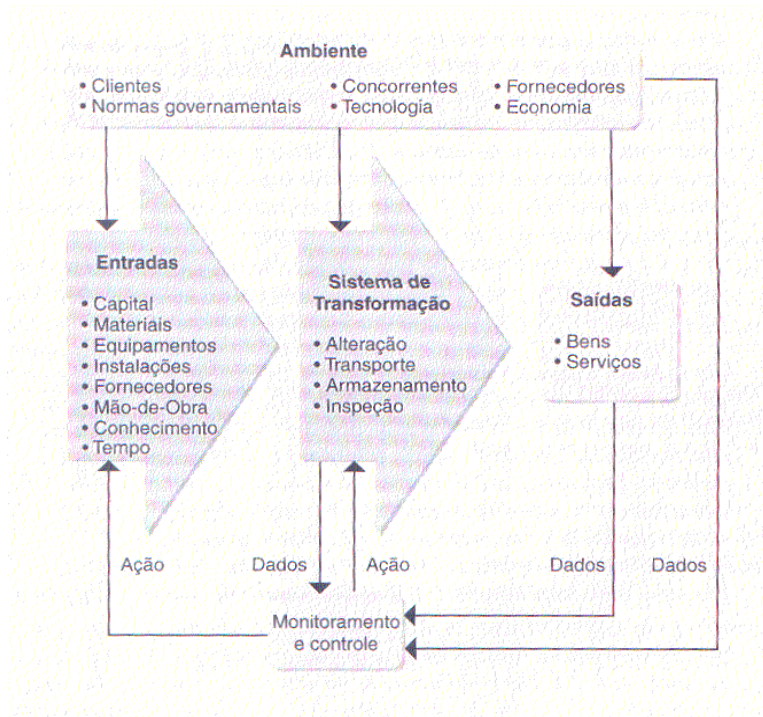


Figura 1 - Sistema Produtivo
 Fonte: Meredith e Shafer (2002)

3.1.1. Tipos de Sistemas de Produção

A classificação dos sistemas de produção tem por finalidade facilitar o entendimento das características de cada tipo de sistema e sua relação com a complexidade das atividades de planejamento e controle desses sistemas, podendo ser classificados da seguinte forma (TUBINO, 1997, p. 27)

- Por grau de padronização dos produtos.
 1. Produtos Padronizados - são bens ou produtos que apresentam alto grau de uniformidade, são produzidos em grande escala, os clientes esperam encontrá-los a sua disposição no mercado, seus sistemas produtivos são organizados de forma a padronizar mais facilmente os recursos produtivos e os métodos de trabalho e controles.
 2. Produtos sob Medida - são os serviços desenvolvidos para um cliente específico. Como o sistema produtivo espera a manifestação dos clientes para definir os produtos, estes não são produzidos para estoque e os lotes normalmente são unitários.

- Por tipo de operações:
 1. Processos Contínuos - são os que sua produção não pode ser identificada individualmente. São empregados quando existe alta uniformidade na produção e demanda de bens ou serviços. Os produtos e processos são totalmente interdependentes, favorecendo a automação; não há a flexibilidade do sistema.
 2. Processos Repetitivos em Massa - são empregados na produção em grande escala de produtos altamente padronizados. Normalmente a demanda pelos produtos é estável fazendo com o que seus projetos tenham pouca alteração em curto prazo, possibilitando a criação de uma estrutura altamente padronizada e pouco flexível.
 3. Processos Repetitivos em Lote - caracteriza-se pela produção de um volume médio de bens ou serviços padronizados em lotes; cada lote segue uma série de operações que necessita ser programada à medida que as operações anteriores forem realizadas. O sistema deve ser relativamente flexível, empregando equipamentos pouco especializados e mão-de-obra flexível, para que possa atender as necessidades dos diferentes pedidos, bem como a flutuação da demanda.
 4. Processos por Projeto - têm como finalidade atender a uma necessidade específica de um determinado cliente, voltando todos os seus recursos para este fim. Exige-se alta flexibilidade dos recursos produtivos, normalmente à custa de certa ociosidade enquanto a demanda por bens e serviços não ocorrer.

	Contínuo	Repetitivo em Massa	Repetitivo em Lotes	Projeto
Volume de produção	Alto	Alto	Médio	Baixo
Variedade de produtos	Pequena	Média	Grande	Pequena
Flexibilidade	Baixa	Média	Alta	Alta
Qualidade da MOD	Baixa	Média	Alta	Alta
Layout	Por produto	Por produto	Por processo	Por processo
Capacidade ociosa	Baixa	Baixa	Média	Alta
Lead times	Baixo	Baixo	Médio	Alto
Fluxo de informações	Baixo	Médio	Alto	Alto
Produtos	Contínuos	Em lotes	Em lotes	Unitário

Quadro 1 – Tipos de Processos Produtivos
 Fonte: Tubino (1997).

- Pela Natureza do Produto:

1. Manufatura de Bens - quando o produto fabricado é algo tangível. Sua orientação é voltada ao produto.
2. Prestador de Serviços - quando o produto é intangível, podendo apenas ser sentido. Sua orientação é voltada à ação.

De acordo com Meredith e Shafer (2002), os sistemas produtivos podem ser classificados da seguinte forma:

- Processo Contínuo - é o processo utilizado para produzir artigos altamente padronizados em volumes extremamente grandes. A produção nessas indústrias é altamente automatizada, com equipamentos são extremamente especializadas.
- *Flow Shop* - é semelhante ao processo contínuo, apresenta, porém é que existe um produto descontínuo.
- *Job Shop* - é tipo de processo, cada produto, ou pequeno lote de produtos, é processado de maneira diferente. Portanto, o fluxo de trabalho pelas instalações tende a ser intermitente. A característica básica de uma indústria do tipo *Job Shop* é o agrupamento de pessoal e equipamentos de acordo com a função.
- Produção Celular - esse tipo de processo combina as vantagens da indústria do tipo *job shop* e *flow shop*, para obter a maior variedade da indústria do tipo *job shop* e a redução de custos e tempos e respostas curtos da indústria do tipo *flow shop*. Esse tipo de *layout* da flexibilidade para produzir uma vasta gama de produtos, simplesmente variando a seqüência nas quais os produtos visitam os departamentos de

processamento. Além disso, a flexibilidade aumenta à medida que as máquinas são facilmente substituídas umas pelas outras.

- Produção por Projeto - é de grande escala e duração finita. Também não é repetitiva, consistindo de tarefas múltiplas, muitas vezes simultâneas, e extremamente interdependentes.

As empresas estão sempre direcionando suas decisões em cima de previsões, sendo a previsão da demanda uma das mais importantes, pois é baseada nela que é formulado o planejamento estratégico da produção, vendas e finanças de qualquer empresa. Para Tubino (1997), as principais técnicas de previsão da demanda podem ser:

- Qualitativas - baseadas na opinião e no julgamento de pessoas tidas especialistas nos produtos ou nos mercados onde atuam estes produtos.
- Quantitativas - as que analisam os dados passados objetivamente, empregando modelos matemáticos para projetar a demanda futura.

3.2. Levantamento de Custos

A contabilidade de custos é o ramo da contabilidade que se destina a produzir informações para diversos níveis gerenciais de uma entidade, como auxílio às funções de determinação de desempenho, e de planejamento e controle das operações e de tomada de decisões. A contabilidade de custos coleta, classifica e registra os dados operacionais das diversas atividades da entidade, denominados de dados internos, bem como, algumas vezes, coleta e organiza dados externos. Os dados coletados podem ser monetários e físicos, como: unidades produzidas, horas trabalhadas, quantidade de requisições de materiais e de ordens de produção, entre outros. Segundo Martins (2003), a terminologia contábil básica contém os seguintes elementos:

- Gasto - o desembolso à vista ou a prazo para a obtenção de bens ou serviços, independentemente de sua destinação dentro da empresa. ;
- Desembolso - pagamento resultante da aquisição do bem ou serviço;
- Investimento - gasto com bens de uso;
- Despesa - bem ou serviço consumido diretamente para a obtenção de receita;

- Perda - bem ou serviço consumido de forma anormal e involuntária;
- Custo - gasto relativo a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços.

3.2.1. Classificação de Custos

Martins (2003) classifica os custos de três diferentes formas:

- A primeira:
 - Custo de Produção do Período - é a soma dos custos incorridos no período dentro da fábrica;
 - Custo da Produção acabada - é a soma dos custos contidos na produção acabada no período. Pode conter custos de produção também de períodos anteriores existentes em unidades que só foram completadas no presente período;
 - Custo dos Produtos vendidos - é a soma dos custos incorridos na produção dos bens e serviços que só agora estão sendo vendidos. Pode conter custos de produção de diversos períodos, caso os itens vendidos tenham sido produzidos em diferentes épocas diferentes.
- A segunda:
 - Custos diretos - são aqueles que podem ser apropriados diretamente aos produtos. É aquele que pode ser identificado facilmente em relação a cada produto.
 - Custos Indiretos - são os que não oferecem condição de uma medida objetiva e qualquer tentativa de alocação tem que ser feita de maneira estimada e muitas vezes arbitrária.
- A terceira:
 - Custos Variáveis - seu valor global de consumo por mês depende diretamente do volume de produção. Quanto maior for a quantidade produzida, maior seu consumo.
 - Custos Fixos - seu valor independe do volume de produção.

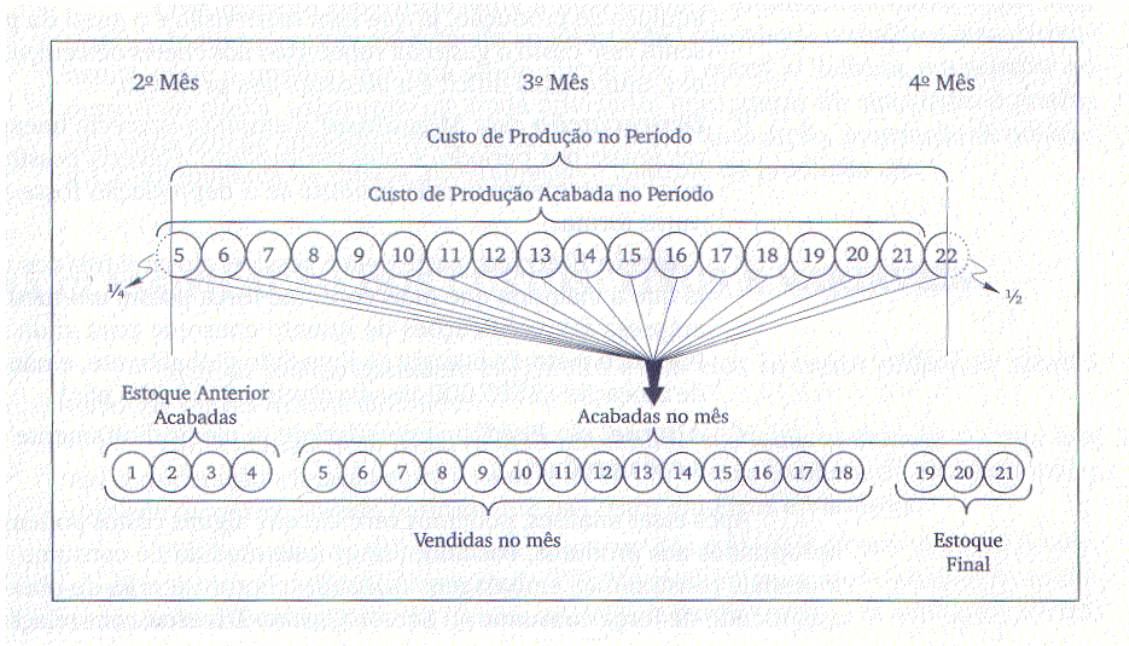


Figura 2 – Classificação de Custos
 Fonte: Martins (2003).

3.2.2. Esquemas Básicos da Contabilidade de Custos

Ainda segundo Martins (2003), existe dois esquemas básicos da contabilidade de custo, um simplificado e um completo.

- Simplificado:
 1. Separação entre Custos e Despesas;
 2. Apropriação dos Custos Diretos diretamente aos produtos ou serviços;
 3. Rateio dos Custos Indiretos.

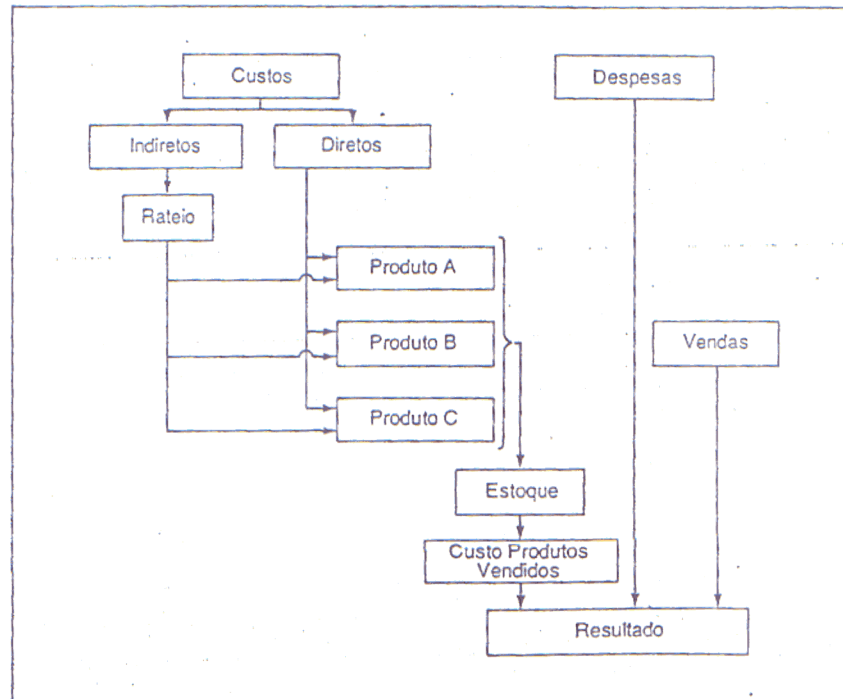


Figura 3 – Esquema Básico de Custos
Fonte: Martins (2003).

- Completo:
 1. Separação entre Custos e Despesas;
 2. Apropriação dos Custos Diretos diretamente aos produtos;
 3. Apropriação dos custos Indiretos que pertencem, visivelmente, aos departamentos, agrupando, à parte, os comuns;
 4. Rateio dos Custos Indiretos comuns aos diversos departamentos, quer de produção, quer de serviço.
 5. Escolha da seqüência de rateio de custos acumulados no departamento de serviços e sua distribuição aos demais departamentos;
 6. Atribuição dos Custos Indiretos que agora só estão nos departamentos de produção aos produtos, segundo critérios fixados.

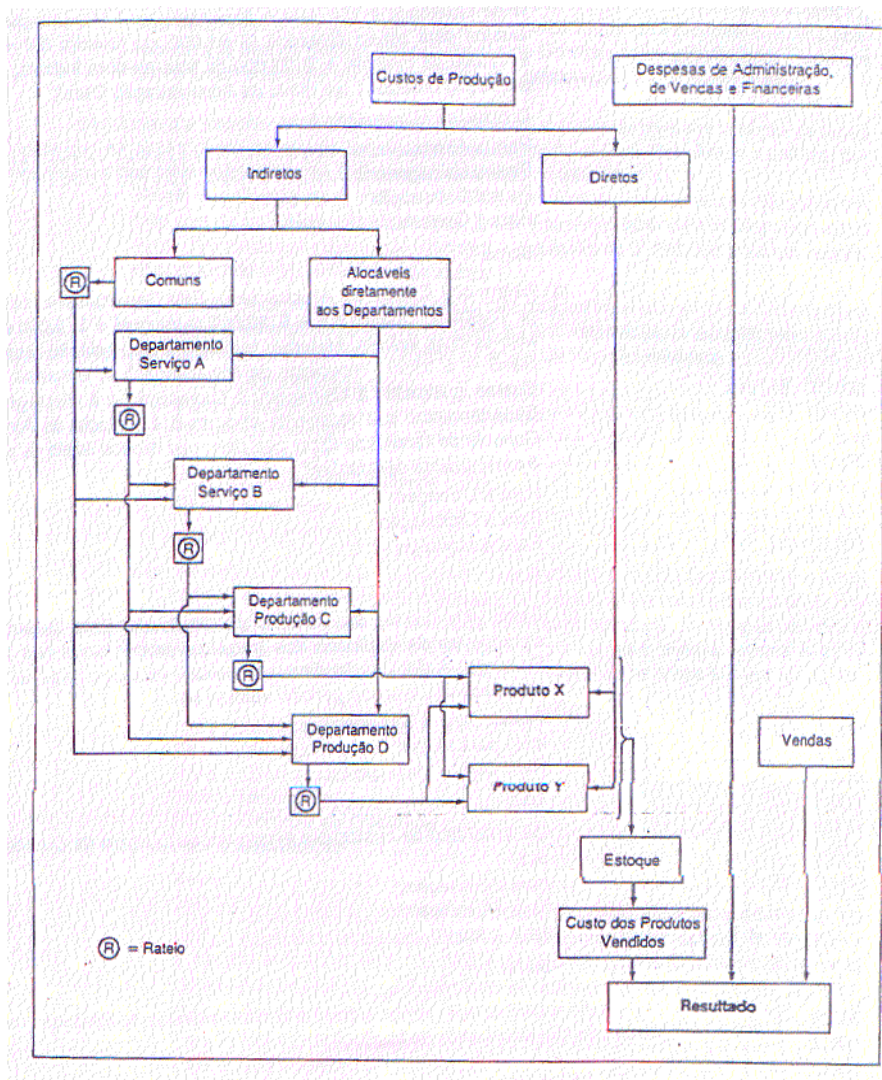


Figura 4 – Esquema Completo de Custos
Fonte: Martins (2003).

3.2.3. Elementos do Custo

São três os elementos do custo: materiais diretos, mão-de-obra e custos indiretos de fabricação, (RIBEIRO, 1999, p. 23).

- Materiais Diretos - São aqueles diretamente utilizados no sistema de transformação e podem ser divididos em:
 1. Matérias-primas - são os materiais principais e essenciais que entram em maior quantidade na fabricação do produto;
 2. Materiais secundários - são materiais que entram em menor quantidade na transformação do produto. São aplicados em conjunto com as matérias-primas, completando-as ou até mesmo dando acabamento;

3. Materiais de embalagem - são os materiais destinados a acondicionar ou embalar os produtos, antes que eles saiam da área de fabricação.
- Mão-de-obra - Compreende os gastos com o pessoal envolvido na produção da empresa, englobando salários, encargos sociais, entre outros. É subdividido em:
 1. Mão-de-obra direta - são os colaboradores diretamente envolvidos no processo;
 2. Mão-de-obra indireta - são os supervisores e diretores que contribuem para o processo produtivo, mas que não estão diretamente envolvidos no processo;
 3. Custos Indiretos de Fabricação - compreende os demais gastos necessários a fabricação dos produtos, estes não podem ser mensurados diretamente pela produção, por esta motivo devem ser rateados por critérios estipulados que se adaptem melhor a situação.

3.3. Qualidade e Produtividade

3.3.1. Conceito de Qualidade

O conceito de qualidade foi primeiramente associado à definição de conformidade às especificações. Posteriormente o conceito evoluiu para a visão de satisfação do cliente, obviamente a satisfação do cliente não é resultado apenas e tão somente do grau de conformidade com as especificações técnicas, mas também de fatores como prazo e pontualidade de entrega, condições de pagamento, atendimento pré e pós venda, flexibilidade, etc.

Paralelamente a esta evolução do conceito de qualidade, surgiu o posicionamento da qualidade como ponto estratégico da empresa perante o mercado. A participação da qualidade como parte do planejamento estratégico da empresa, tornou-se insuficiente para seu sucesso em curto espaço de tempo. O conceito de satisfação do cliente foi então estendido para outras entidades envolvidas com as atividades da empresa. Assim esse termo representa a busca da satisfação, não só do cliente, mas de todos os setores da organização.

Segundo Steverson (2001), a qualidade é uma característica essencial para todas as empresas que buscam conseguir um bom lugar e boas referencias no mercado, já que ela proporciona fidelidade, expansão de clientela e maiores lucros para as organizações. Um produto ou serviço com qualidade refletirá em clientes satisfeitos, que é o objetivo primordial de toda organização.

3.3.2. Gurus da Qualidade

A evolução do pensamento da qualidade contou com a contribuição de pessoas que, em diversas épocas, se dedicaram ao encaminhamento de questões, de propostas de soluções e de abordagem relativa ao tema, com destaque para os seguintes nomes: (CORREIA, 2004, p. 183)

- **Joseph m. Juran**

Juran vê a qualidade como a adequação do produto ou serviço ao fim a que se destina. Ele também acredita que cerca de 80% dos defeitos da qualidade são controláveis pela administração ; por esse motivo, é a administração que tem a responsabilidade de corrigir as falhas verificadas. Ele descreve a gestão da qualidade em termos de uma trilogia:

1. Planejamento da Qualidade: o processo de preparação para obtenção dos objetivos da Qualidade.
2. Controle de Qualidade: o processo para obter os objetivos da Qualidade durante as operações.
3. Melhoramento da Qualidade: o processo para romper com níveis superiores e inéditos de execução.

- **Edwards Deming**

Deming elaborou sua famosa lista dos 14 pontos, que ele acreditava ser a prescrição necessária para se alcançar a qualidade em uma organização. Sua mensagem é de que a causa da ineficiência e da qualidade inferior não é oriunda dos empregados , e sim do sistema. A responsabilidade da administração consiste em corrigir o sistema para alcançar os resultados desejados. Os 14 pontos:

1. Criar uma intenção de melhoria contínua de produtos e serviços,
2. Adotar a nova filosofia.
3. Acabar com a dependência da inspeção para atingir a qualidade.
4. Acabar com a prática de premiação do negócio baseando-se no preço.
5. Melhorar constantemente e para sempre o sistema de produção e serviço, melhorar a qualidade e produtividade, e assim, reduzir custos.
6. Treinamento institucional no trabalho .
7. Liderança institucional.
8. Livrar-se do medo, de forma que todos possam trabalhar efetivamente para a companhia.

9. Quebrar barreiras entre os departamentos.
10. Eliminar slogans e objetivos que apelam à força de trabalho por defeitos zero e por novos níveis de produtividade.
11. Remover barreiras que tiram o trabalhador freqüente de sua rotina de trabalho pelo orgulho de ser um destaque.
12. Remover barreiras que tiram as pessoas das áreas de gerência e de engenharia de seu trabalho pelo orgulho de se destacar.
13. Implantar um vigoroso programa de educação e auto-melhoramento.
14. Colocar todos na companhia para trabalhar em prol da transformação.

- **Armand V. Feigenbaum**

Feigenbaum reconhecia que a qualidade não era meramente a reunião de ferramentas e métodos, e sim um campo integral. Percebia que os aperfeiçoamentos realizados em um processo também conduziam a melhorias em outras áreas da empresa. O domínio que ele tinha da teoria dos sistemas o levou a criar um ambiente de trabalho em que as pessoas aprendiam umas com as outras a partir dos êxitos de cada um, e sua liderança e ambiente aberto de trabalho geraram as equipes multifuncionais. Feigenbaum definiu as quatro seguintes tarefas para controle da qualidade:

1. Controle de novos projetos;
2. Controle de recebimento de materiais;
3. Controle do produto;
4. Estudo de processos especiais.

- **Kaoru Ishikawa**

O Controle de Qualidade Total e a comunicação dentro de uma empresa permitiriam descobrir uma falha antes que ela se tornasse um desastre; possibilitando mudanças nos produtos e nas divisões da fabricação de acordo com a preferência e atitude dos clientes, buscando satisfazê-los.

Outro ponto forte dentro de Qualidade Total se deu com a formação dos CCQ's - Círculos de Controle de Qualidade, onde um pequeno grupo se forma voluntariamente para conduzir as atividades de controle de qualidade dentro da mesma área de trabalho, buscando o autodesenvolvimento, manutenção e melhorias, com a participação de todos os membros.

3.3.3. Ferramentas

Existe uma série de ferramentas que uma organização pode utilizar para a resolução de problemas e para a melhoria do processo. Elas ajudam na coleta e interpretação dos dados, e fornecem a base para a tomada de decisão (STEVENSON, 2001, p. 376).

A qualidade não pode estar separada das ferramentas estatísticas e lógicas básicas usadas no controle, melhoria e planejamento da qualidade. Estas ferramentas foram largamente difundidas, porque elas fazem com que as pessoas envolvidas no controle de qualidade vejam através de seus dados, compreendam a razão dos problemas, e determinem soluções para eliminá-los.

As sete ferramentas do controle de qualidade são técnicas que devem ser assimiladas e utilizadas por todos os integrantes da organização. Isso significa que seu uso não se restringe a área de produção. As ferramentas são um meio nunca um fim.

- **Folha de Verificação**

Consiste em um formulário que facilita a coleta de dados em qualquer processo. A construção de uma folha de verificação parte das seguintes premissas:

1. Determinar exatamente o evento a ser estudado;
2. Estabelecer o período em que os dados devem ser coletados;
3. Construir um formulário claro e de fácil manuseio, denominando as colunas e possibilitando espaço suficiente para o registro dos dados;
4. Registros feitos com honestidade e consciência. O tempo deve ser suficiente para a coleta de dados.

O universo em observação deve ser homogêneo, as observações aleatórias, para garantir a eficiência do processo de amostragem.

- **Fluxograma**

O fluxograma é uma representação gráfica mostrando todos os passos de um processo. Apresenta uma excelente visão do processo e pode ser uma ferramenta útil para verificar como os vários passos do processo estão relacionados entre si, com a utilização de símbolos para apresentar cada etapa do processo:

1. Losangos: pontos de decisão;
2. Retângulos: procedimentos;
3. Setas: representam à direção do fluxo.

- **Diagrama de Dispersão**

Esse gráfico mostra como uma variável pode mudar com o tempo. Analisando os pontos de dados, um operador é capaz de determinar se uma operação está fazendo o que teria de fazer. Pode haver uma variação excessiva dos dados, uma tendência perturbadora ou pontos aleatórios inaceitáveis (MEREDITH e SHAFER, 2002, p. 81).

- **Histograma**

Esse tipo de gráficos de barras mostra a distribuição estatística da frequência de uma variável de interesses. A partir desse gráfico pode-se determinar com que frequência determinada variável é “muito baixa ou muito alta” e se são necessárias mais medidas (MEREDITH e SHAFER, 2002, pág. 81)

- **Análise de Pareto**

É uma forma especial do gráfico de barras verticais que permite identificar quais problemas a serem resolvidos, e qual a prioridade. O diagrama de pareto, elaborado com base em uma folha de verificação ou em uma fonte coleta de dados, ajuda a dirigir a atenção a problemas verdadeiramente importantes. Etapas:

1. Coleta de dados sobre as reclamações;
2. Organizar as reclamações por categorias;
3. Mensurar o numero de reclamações por categorias;
4. Classificar categorias por ordem de frequência;
5. Unir as categorias com menor frequência ;
6. Construção de uma tabela;
7. Construção de um gráfico.

- **Gráficos de Controle**

É um gráfico de acompanhamento com um limite superior de controle e um limite inferior de controle em cada lado da linha média do processo, todos estatisticamente

calculados. Um processo é dito sob controle quando se tem todos os pontos dentro dos limites, e é considerado fora de controle quando existem pontos fora dos limites. É importante observar que controle não significa necessariamente que o produto ou serviço atenderá suas expectativas. Significa apenas que o processo é consistente. Não qualifica positivamente o processo.

- **Diagramas de Causa e Efeito**

O diagrama de causa e efeito foi desenvolvido para representar entre o “efeito” e todas as possibilidades de “causa” que possam contribuir para este efeito. O efeito ou problema é colocado no lado direito do gráfico e os grandes contribuintes ou “causas” são listados à esquerda. As causas principais podem ser agrupadas sob quatro categorias conhecidas como os 4M:

1. Método;
2. Mão – de – Obra;
3. Material;
4. Máquina.

Capítulo 4 – DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO

4.1.Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento das atividades tiveram como base levantamento bibliográfico, que deu o suporte teórico necessário para referenciar a área de estudo objeto do trabalho.

O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir conhecimentos amplos e detalhados do mesmo. (GIL, 1999, p. 73).

O estudo de caso é também definido como o circunscrito a uma ou poucas unidades, entendidas essas como uma pessoa, uma família, um produto, uma empresa, um órgão público, uma comunidade ou mesmo um país. Tem caráter de profundidade e detalhamento. Pode ou não ser realizado no campo. (VERGARA, 1997, p. 47).

O trabalho caracteriza-se como estudo de caso, desenvolvido na APEL – Aplicações Eletrônicas, a partir da observação *in loco* dos processos de produção e da experiência do supervisor de produção e dos demais colaboradores produtivos.

As técnicas de coleta de dados empregadas foram entrevista e observação.

- A observação é utilizada para entender como indivíduos usam suas forças e tempo em situação de trabalho; para estudar e revisar a alocação de recursos, como os passos do fluxo produtivo e identificar os custos oriundos da transformação de matéria – prima em produtos acabados. É definida como a utilização dos sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar. (LAKATOS, 2005, p. 79).
- A entrevista é utilizada para a obtenção da forma de visualizar o processo dos colaboradores da empresa, analisando o fluxo produtivo pela experiência dos mesmos, estudando suas críticas e sugestões. É definida como o encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto. (LAKATOS, 2005, p. 84).

O método escolhido para o desenvolvimento das etapas do trabalho foi o descritivo. Os trabalhos iniciaram a partir da descrição das etapas do processo produtivo, auxiliada pela construção de fluxogramas, possibilitando uma melhor visualização do fluxo de produção.

De acordo com os objetivos propostos, houve o levantamento de custos do produto AP- 240X, um dos equipamentos mais produzidos, pela empresa estudada.

A partir da descrição do processo, construiu-se a análise das etapas do processo produtivo, identificando os gargalos, auxiliados pelos resultados apresentados no diagrama de causa e efeito.

As sugestões foram apresentadas de forma pontuadas, baseadas nas fragilidades identificados nas várias etapas do processo, examinadas, como soluções que poderão contribuir para a melhoria do processo produtivo da empresa de manufatura de equipamentos eletrônicos Apel, desde que sejam implantadas.

4.2. Apresentação e Análise dos Resultados

4.2.1. Processo Produtivo Básico da Apel

4.2.1.1. Descrição das etapas do processo produtivo

O processo tem início com o supervisor de produção, que recebe do departamento de vendas os pedidos para o mês. Após analisar o levantamento semanal de produtos acabados, com base nos pedidos firmes, na previsão da demanda, e na sua experiência define a programação mensal da produção.

A programação mensal segue para o almoxarifado para que este efetue as compras necessárias. Seqüência essa, sempre sujeita aos pedidos de urgência que acarretam uma reprogramação obedecendo à ordem de prioridades também estipulada pela experiência do supervisor de produção.

A programação mensal é dividida pelas semanas do mês, e gera 3 sub listas encaminhadas para a serigrafia, para a mecânica e para o almoxarifado, com o tempo de duração do processo com uma estimativa média de 15 dias.

4.2.1.1.1. Processo Produtivo das Placas

- Serigrafia

Recebe semanalmente a programação do supervisor de produção, com as devidas prioridades. Com base nas informações, o primeiro passo é o corte das placas de fibra de vidro.

Após os cortes, as placas são organizadas e reveladas. A revelação é feita com sensibilizante e emulsão fotográfica, seguida da impressão com tinta sintética brilhante preta. As placas são limpas com tiner e em seguida são revisadas.

O passo seguinte é desenvolvido, no setor de lavagem, onde as telas são mergulhadas em uma solução de percloro de ferro e água. Essa solução coroe a superfície das placas deixando intacta apenas as trilhas pintadas com a tinta sintética brilhante preta. São então, limpas com tiner e revisadas para a correção de eventuais falhas. A revisão das placas é feita uma a uma, visualmente.

- Furação

As placas são encaminhadas para a bancada do setor de furação, onde são utilizadas furadeiras e através da impressão, são mostrados os locais exatos para os furos. Aqui também, são feitos os furos chamados de fixação, que fixa as placas nas caixas de alumínio. Após a furação, as placas são lixadas e encaminhadas para a lavagem.

- Lavagem

As placas são lavadas com detergente, polidor e esponjas de aço, e como proteção para as mãos, os operários utilizam luvas cirúrgicas. São secas com papel higiênico e posteriormente, são levadas para a estufa no setor de pintura.

Não existem funcionários específicos neste setor, há um esquema de revezamento, entre os colaboradores dos setores de montagem, furação e transformadores.

- Serigrafia

Quando as placas saem da estufa, ainda no setor de pintura, é feita a impressão do solder resiste com catalisador em toda a superfície das placas. Este composto é responsável pelo tom esverdeado percebido. Posteriormente elas são revestidas por uma camada de verniz, uma mistura de breu com tiner, para então ser impresso o *over lay*, composto formado por tinta epox branca com catalisador, que forma as trilhas com a descrição da placa do equipamento correspondente. Em seguida é aplicada uma nova camada de verniz incolor, sem prévio preparo.

Depois de prontas, as placas são armazenadas na própria serigrafia a espera do supervisor de produção que faz a coleta ao final de cada semana e entrega a ordem de produção da semana seguinte.

As placas são estocadas no almoxarifado, em local determinado. Onde ficam a espera da sua utilização na linha de montagem, que também obedece à ordem de produção mensal.

4.2.1.1.2. Processo Produtivo das Caixas de Alumínio

- Mecânica

Assim como a serigrafia, a mecânica recebe semanalmente uma ordem de produção contendo a seqüência de prioridades a serem produzidas. O primeiro passo realizado nesse setor é o corte das chapas de alumínio de acordo com os gabaritos existentes.

Após o corte são feitos os furos onde serão colocados os parafusos. Caso seja necessário, há a estampagem dos orifícios onde serão colocados os botões, chaves ou conectores. São então dobradas as laterais para formar as caixas, posteriormente enviadas para o setor de lavagem.

- Lavagem

Também, lavadas com detergente, polidor e esponja de aço, e secas com papel higiênico. São separadas pela cor a ser pintada. As cores mais comuns são o branco e o cinza. Há, porém, alguns equipamentos pretos. São então, levadas para a pintura.

- Pintura

Neste estágio, são colocadas na máquina de pintura eletrostática, separadas por cor. O mais comum é que os painéis frontais e traseiros sejam brancos enquanto os painéis laterais e as tampas sejam cinza.

Quando pintadas são colocadas na estufa, após serem secas, são separadas. As que serão impressas seguem para serigrafia e as que não serão impressas vão para a mecânica aguardar a montagem das caixas.

- Serigrafia

Os painéis, geralmente os frontais e traseiros são pintados com diagramas que identificam os equipamentos.

A Apel tem uma cor de tinta padrão que é o resultado da mistura de tinta epox, nas cores, branca, amarela e preta. Essa mistura é impressa nos painéis através de telas de serigrafia. São revisadas, uma a uma visualmente, pelo funcionário responsável, e é aplicada uma camada de verniz incolor. Logo após a secagem, são encaminhadas para a mecânica.

- Mecânica

Nessa etapa, são montadas as laterais que já estão na mecânica, com os painéis que vêm da serigrafia.

4.2.1.1.3. Almojarifado

Esse setor recebe a programação mensal da produção e entra no programa de gerência industrial utilizado pela empresa. A partir da programação, o programa explode os equipamentos, gerando a lista das matérias primas, as quantidades que serão necessárias para a produção, bem como as quantidades existentes em estoque.

Com base nessas informações, é feita a subtração do estoque, manualmente, para a obtenção das quantidades necessárias. Criando assim a lista de compras que será repassada para o setor de Compras.

Esta lista pode ser constantemente alterada pelos pedidos de urgência, bem como pelos pedidos sem previa programação do setor de projetos, o que dificulta o controle dos estoques, acarretando freqüentes falta de materiais.

É recebida semanalmente, uma lista de tiragem de material, tanto no almojarifado, como na serigrafia e na mecânica, acompanhadas das ordens de prioridades. Obedecendo as quantidades existentes nas listas, os materiais e os equipamentos são retirados por contagem manual, um a um. Todos os componentes são separados em saquinhos plásticos, e armazenados, pois o supervisor solicita-os de acordo com as necessidades da montagem.

4.2.1.1.4. Montagem das Placas

- Montagem

Esse setor é supervisionado diretamente pelo supervisor de produção, por isto não recebe ordem de produção, as tarefas são distribuídas verbalmente. O supervisor pega as placas prontas que estão no almoxarifado, junto com o material retirado e distribui nas bancadas de montagem.

As montadoras guiadas por diagramas de montagem, colocam os componentes nas placas. O trabalho é totalmente manual, utilizando apenas alicates e ferros de solda.

- Revisão das Placas

O passo seguinte é a revisão das placas, onde uma funcionaria revisa todas as placas para verificar se os componentes estão colocados no local correto.

4.2.1.1.5. Montagem dos Transformadores

O processo tem início com um carretel de ferro bobinado com fio de cobre, sendo cada volta isolada com fita crepe. É enrolado por um fio flexível, feito o acabamento isolando com fita crepe, prendendo os fios soltos com durex sendo posteriormente revestido com cartolina. Por fim coloca-se o revestimento de ferro.

Os transformadores prontos são levados para um estoque no almoxarifado, aguardando a seqüência da linha de montagem.

4.2.1.1.6. Montagem dos Equipamentos

- Montagem

Após a revisão, as placas são armazenadas, algumas com o próprio supervisor de produção e outras com a mecânica.

- Mecânica

A mecânica fixa as placas, através dos furos de fixação e os transformadores às caixas previamente montadas.

- Montagem

As caixas com as placas e transformadores são levadas à montagem para a fiação que é a interligação da placa com os componentes fixos nas caixas, como chaves e botões.

- Mecânica

Após a fiação, voltam para a mecânica onde são tampadas, e encaminhadas ao teste.

- Teste

Todos os equipamentos produzidos são testados pelo teste 1 ou pelo teste 2. Cada teste é responsável por um determinado número de equipamentos.

Após 24 horas, os equipamentos serão testados novamente, caso haja algum problema. Se for pequeno é resolvido no próprio teste, caso contrário volta para a montagem. Se não houver nenhum problema, o equipamento segue para a expedição.

4.2.1.1.7. Expedição

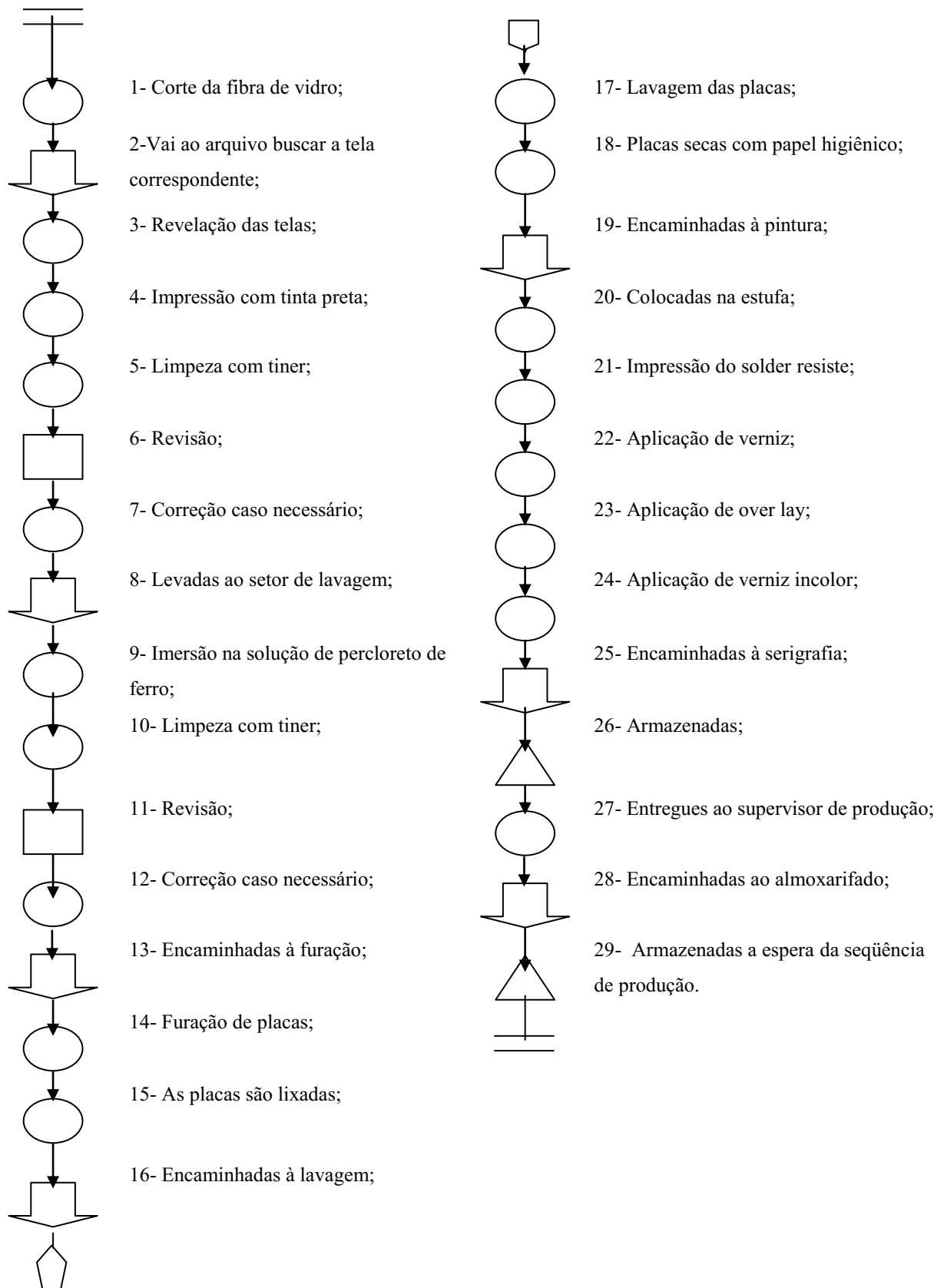
No setor de expedição, existe um estoque de produtos acabados. É gerado semanalmente um relatório dos produtos existentes e encaminhado ao supervisor de produção como um dos componentes da previsão de demanda; e outro encaminhado ao setor de vendas, para que este saiba negociar a pronta entrega dos produtos.

Os equipamentos chegam do teste, são vistoriados e etiquetados com o número de série para então entrar no estoque de produtos acabados.

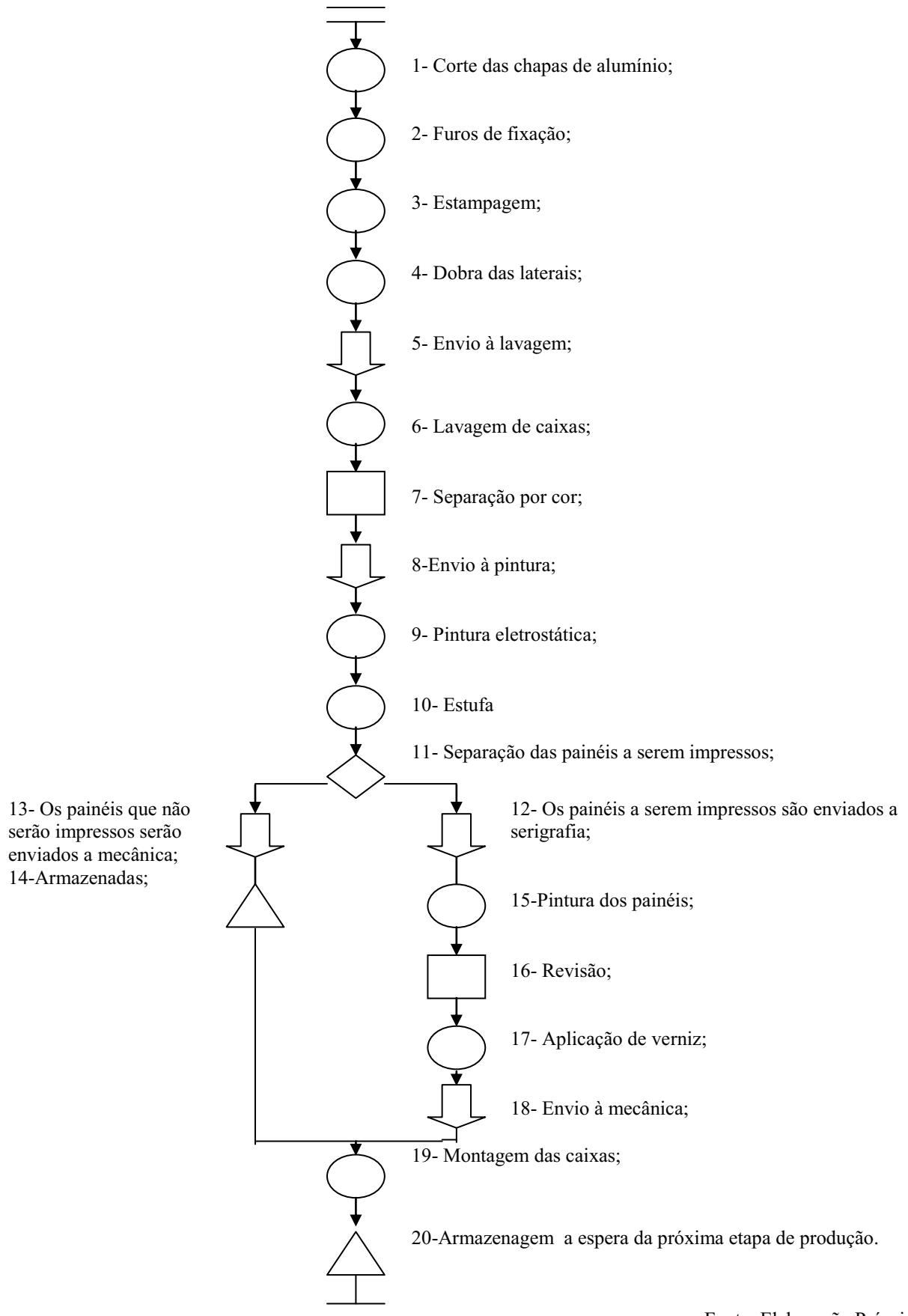
Um funcionário recebe do setor de faturamento a nota fiscal de saída, confere o equipamento, embala com isopor e poli bolha, colocando os cabos e manuais, que são xerocados e encadernador pelo próprio setor. É colocada uma etiqueta com o endereço na caixa, preenchida a requisição de transporte e após a comunicação com a transportadora a nota fiscal é carimbada com a data da emissão.

4.2.1.2. Fluxogramas dos processos produtivos básicos da APEL

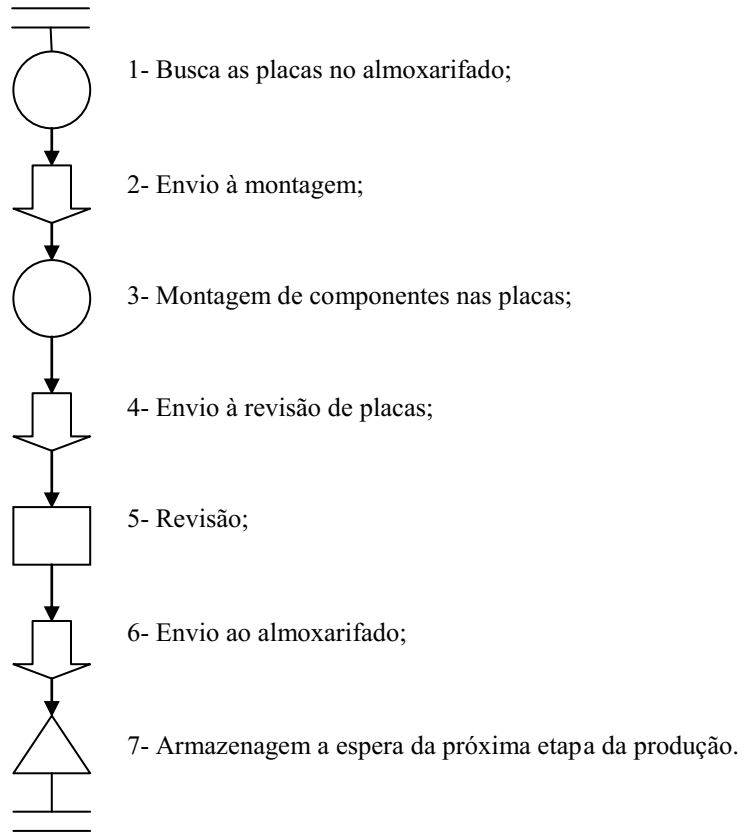
4.2.1.2.1. Processo produtivo das placas;



4.2.1.2.2. Processo produtivo das caixas de alumínio;

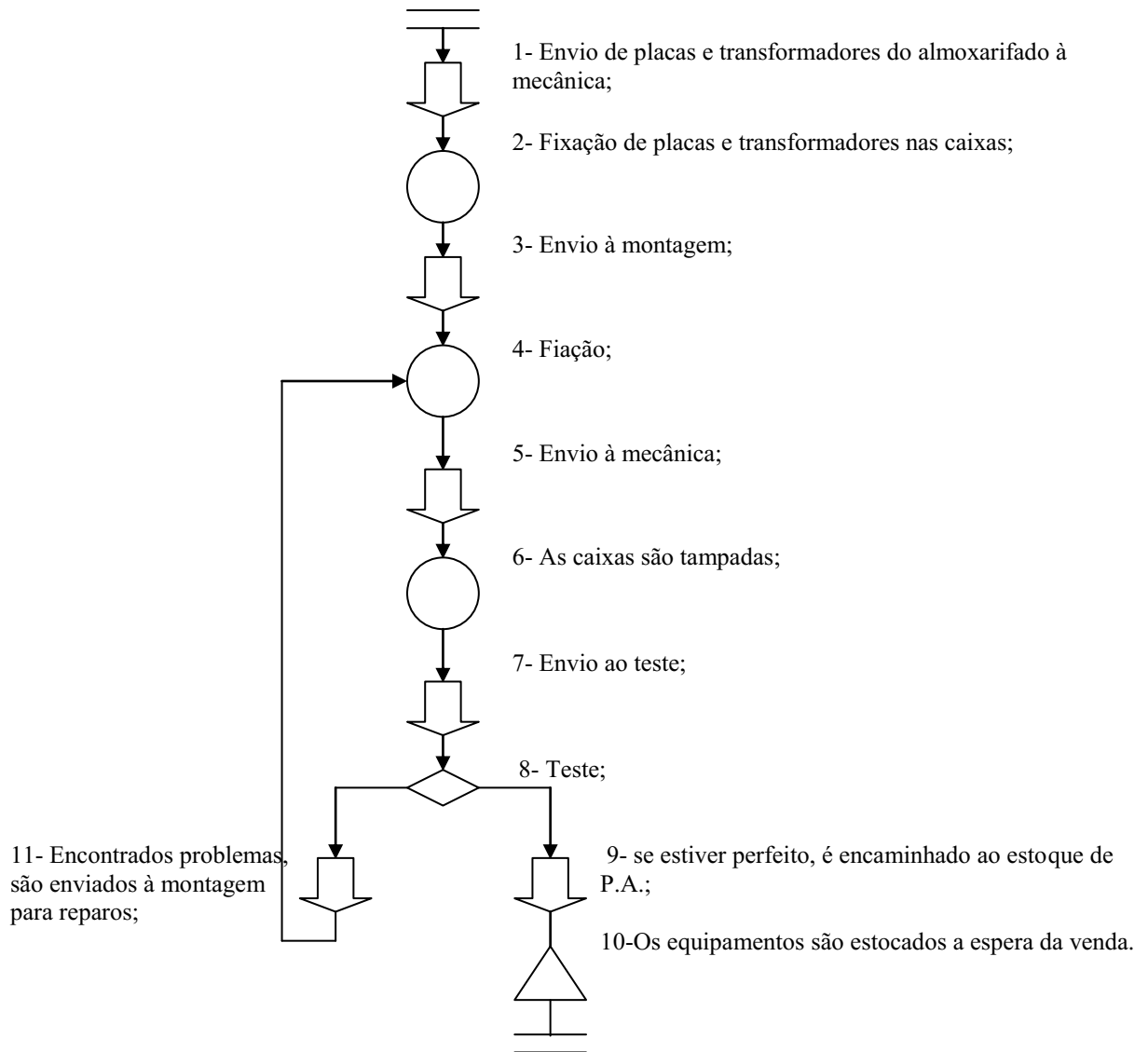


4.2.1.2.3. Montagem das placas;



Fonte: Elaboração Própria

4.2.1.2.4. Montagem dos equipamentos;



Fonte: Elaboração Própria

4.2.2. Levantamento de Custos

O trabalho teve início com o levantamento de custos, em função das prioridades estabelecidas pela empresa, que indicou dois equipamentos para o desenvolvimento dos estudos. O amplificador AP – 240X, um produto do catálogo permanente, e a mesa de som VCA – 02, que esta em fase final de desenvolvimento. Ficando para etapa seguinte a Mesa VCA – 02, que ainda se encontra em fase de aperfeiçoamento.

4.2.2.1. Materiais Diretos

Todos os equipamentos produzidos pela empresas são formados pela junção de componentes eletrônicos como capacitores e resistores em placas fabricados pela própria empresa. Um acordo feito entre a pesquisadora e a empresa é que não seja divulgada a lista exata de componentes, assim neste projeto será apenas mostrado o nome da placa sem sua explosão.

O cálculo realizado para a obtenção do valor real de materiais diretos foi feito incluindo o percentual referente ao frete, rateado pelo critério do valor unitário da nota; bem como a retirada do ICMS e do IPI, pois estes são recuperáveis no preço do produto vendido. O frete foi rateado com base no valor das diversas mercadorias de cada nota fiscal. Os dados foram obtidos através de consulta as notas fiscais de entrada da empresa, onde o cálculo se apresenta da seguinte forma:

$$\text{Custo dos materiais diretos} = \text{Preço que foi pago por ele} - \text{Porcentagem do ICMS e do IPI} + \text{Frete (- a porcentagem do ICMS)}.$$

Matérias Diretos			
COMPONENTES	QUAN	CUSTO	TOTAL
ACES. MAT. CAIXA	1	R\$ 72,77	R\$ 72,77
VU	1	R\$ 6,37	R\$ 6,37
PLACA DE SAÍDA	1	R\$ 1,38	R\$ 1,38
TRANSFORMADOR DE FORÇA	1	R\$ 49,19	R\$ 49,19
TRANSFORMADOR DE ÁUDIO	1	R\$ 50,22	R\$ 50,22
MATERIAL CAIXA	1	R\$ 39,43	R\$ 39,43
PLACA GRANDE	1	R\$ 57,17	R\$ 57,17
MATERIAL DE EMBALAGEM	1	R\$ 8,28	R\$ 8,28
MAT. SERIGRAFIA E PINTURA	1	R\$ 22,57	R\$ 22,57
MAT. LAVAGEM	1	R\$ 19,00	R\$ 19,00
TOTAL			R\$ 326,38

Tabela 1: Materiais Diretos do Amplificador AP – 240x

Fonte: Elaboração Própria

Os valores dos itens, acessórios materiais caixa, vu, placa de saída, transformador de força, transformador de áudio, material de caixa, placa grande e material de embalagem, foram alcançados pela fórmula do custo de materiais diretos, tendo como base as lista dos componentes encontrados no almoxarifado.

Em relação aos itens materiais de serigrafia e pintura, como também os materiais de lavagem, o critério utilizado para sua mensuração foi, a relação entre o consumo e a produção do período, já que não existe nenhum controle de estoque desses materiais. De acordo com as tabelas apresentadas a seguir.

MATERIAL LAVAGEM		
COMPONENTES	CUSTO	
ÁGUA	R\$	7,98
POLIDOR	R\$	0,71
DETERGENTE	R\$	0,71
PAPEL HIGIENICO	R\$	3,86
ESPONJA DE AÇO	R\$	5,74
TOTAL	R\$	19,00

Tabela 2: Material de Lavagem
Fonte: Elaboração Própria

A tabela a seguir mostra o consumo de água do período e sua relação com a produção. Os valores foram ponderados de acordo com a soma das metragens dos painéis e placas que utilizam a água, calculada assim a porcentagem de participação no custo da mesma, chegando ao valor correspondente a um equipamento AP-240X.

De acordo com o supervisor de produção, estima-se que 60% da água consumida pela empresa é oriunda da lavagem. Todos os dados desta planilha foram recolhidos com o almoxarifado, como o setor financeiro e com o supervisor de produção.

Assim, sabendo-se que no mês de setembro o valor pago pelo consumo de água foi de R\$ 700,47, sendo 60% deste valor igual a R\$ 420,28. Traçando sua relação com a produção, têm-se os seguintes dados:

EQUIPAMENTOS	QUANT.	METRAGEM PLACAS	METRAGEM PAINÉIS	TOTAL DAS METRAGENS	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 04X	3	0,06879	0,073168	0,141958	0,425874	4,659
AP - 08X	2	0,077446	0,13825	0,215696	0,431392	4,719
AP - 09	5	0,012537	0,02245	0,034987	0,174935	1,914
AP - 240X	30	0,068221	0,10524	0,173461	5,20383	56,929
AP - PRE - 04	2	0,086477	0,073168	0,159645	0,31929	3,493
AP - PRE Com Gongo	2	0,011349	0,0399	0,051249	0,102498	1,121
FNT - 05	3	0,010176	0,02635	0,036526	0,109578	1,199
Fonte Matriz 4x4	2	0,036	0,0242	0,0602	0,1204	1,317
Híbrido de 1 linha	3	0,038962	0,073168	0,11213	0,33639	3,680
Mesa VCA - 01	3	0,229117	0,359	0,588117	1,764351	19,302
Monitor 8 Canais Metrô	1	0,0225	0,129832	0,152332	0,152332	1,666
TOTAL	56				9,14087	100,000

60% DA CONTA MÊS R\$ 420,28

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 30 AP- 240X FABRICADOS NO PERÍODO:

R\$ 239,26

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP-240X: R\$ 7,98

Tabela 3: Ponderação do custo com água, chegando-se ao custo de 1 AP-240X.

Fonte: Elaboração Própria

Na tabela seguinte é possível identificar a produção no mês de outubro e sua relação com o consumo de polidor de alumínio, também utilizado na lavagem de placas e painéis. Seu histórico de consumo comprova a utilização de 6 litros, onde cada custa R\$ 1, 50, tendo um custo total de R\$ 9,00.

Como neste período não houve a fabricação do AP – 240X foi estabelecida uma relação entre a soma das áreas das placas e painéis do AP 11S que é 0, 061359, e a soma das áreas de placas e de painéis do mesmo, que é 0,445841. a partir de uma regra de três, encontrando-se o valor correspondente.

EQUIPAMENTOS	QUANT.	METRAGEM PLACAS	METRAGEM PAINÉIS	TOTAL DAS METRAGENS	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 05X	4	0,095002	0,073168	0,16817	0,67268	11,948
AP - 07X	6	0,085678	0,073168	0,158846	0,953076	16,928
AP - 08X	3	0,077446	0,13825	0,215696	0,647088	11,493
AP - 11S	8	0,027559	0,0338	0,061359	0,490872	8,719
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0128	0,0134	0,0134	0,238
AP - SUP - 01	3	0,134076	0,239808	0,373884	1,121652	19,923
E. Gráfico	1	0,035175	0,073168	0,108343	0,108343	1,924
FNT - 04 - 24V	10	0,006	0,02635	0,03235	0,3235	5,746
M. Potência - AP - 08X	6	0,026855	0,129832	0,156687	0,940122	16,698
Monitor AM	2	0,049821	0,129832	0,179653	0,359306	6,382
TOTAL	44				5,630039	100,000

QUANT de L. 6
PREÇO DO L. R\$ 1,50
CUSTO DESTES Lts. R\$ 9,00

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 8 AP 11S FABRICADOS NO PERÍODO:

R\$ 0,78

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP 11S: R\$ 0,10

FAZENDO UMA REGRA DE TRÊS, TEMOS:

AP 11S T.M. 0,061359 R\$ 0,10
AP-240X T.M. 0,445841 X

PORTANTO O VALOR DE VERNIZ INCOLOR GASTO EM 1 AP-240X É:	R\$ 0,71
---	---------------------------

Tabela 4: Relação entre consumo e produção de polidor de alumínio

Fonte: Elaboração Própria

A tabela 5 mostra a relação entre o consumo e a produção de detergente na lavagem de placas e painéis, durante o mês de outubro.

O histórico de consumo comprova que são consumidos em média 12 litros por mês, cada litro custa R\$ 0, 75, chegando a um custo mensal de R\$ 9, 00, neste período foram produzidos 44 equipamentos de diferentes áreas, fazendo sua ponderação chega-se a participação correspondente no custo.

EQUIPAMENTOS	QUANT.	METRAGEM PLACAS	METRAGEM PAINÉIS	TOTAL DAS METRAGENS	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 05X	4	0,095002	0,073168	0,16817	0,67268	11,948
AP - 07X	6	0,085678	0,073168	0,158846	0,953076	16,928
AP - 08X	3	0,077446	0,13825	0,215696	0,647088	11,493
AP - 11S	8	0,027559	0,0338	0,061359	0,490872	8,719
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0128	0,0134	0,0134	0,238
AP - SUP - 01	3	0,134076	0,239808	0,373884	1,121652	19,923
E. Gráfico	1	0,035175	0,073168	0,108343	0,108343	1,924
FNT - 04 - 24V	10	0,006	0,02635	0,03235	0,3235	5,746
M. Potência - AP - 08X	6	0,026855	0,129832	0,156687	0,940122	16,698
Monitor AM	2	0,049821	0,129832	0,179653	0,359306	6,382
TOTAL	44				5,630039	100,000

QUANT. de L. 12
PREÇO DO L. R\$ 0,75
CUSTO DESTES Lts. R\$ 9,00

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 8 AP 11S FABRICADOS NO PERÍODO:

R\$ 0,78

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP 11S: R\$ 0,10

FAZENDO UMA REGRA DE TRÊS, TEMOS:

AP 11S T.M. 0,061359 R\$ 0,10
AP-240X T.M. 0,445841 X

ASSIM O VALOR DE DETERGENTE GASTO EM 1 AP-240X É:	R\$ 0,71
---	--------------------

Tabela 5: Relação entre consumo e produção de detergente

Fonte: Elaboração Própria

A tabela 6 representa a relação entre a produção no mês de outubro de 2006, bem como sua relação com o consumo de papel higiênico, utilizado para secar aos painéis e placas após a lavagem.

O consumo médio mensal é de 50 rolos por mês de 30 metros. Cada rolo custa o equivalente a R\$ 0,98, com um custo total de R\$ 48,75 por mês.

EQUIPAMENTOS	QUANT.	METRAGEM PLACAS	METRAGEM PAINÉIS	TOTAL DAS METRAGENS	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 05X	4	0,095002	0,073168	0,16817	0,67268	11,948
AP - 07X	6	0,085678	0,073168	0,158846	0,953076	16,928
AP - 08X	3	0,077446	0,13825	0,215696	0,647088	11,493
AP - 11S	8	0,027559	0,0338	0,061359	0,490872	8,719
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0128	0,0134	0,0134	0,238
AP - SUP - 01	3	0,134076	0,239808	0,373884	1,121652	19,923
E. Gráfico	1	0,035175	0,073168	0,108343	0,108343	1,924
FNT - 04 - 24V	10	0,006	0,02635	0,03235	0,3235	5,746
M. Potência - AP - 08X	6	0,026855	0,129832	0,156687	0,940122	16,698
Monitor AM	2	0,049821	0,129832	0,179653	0,359306	6,382
TOTAL	44				5,630039	100,000

QUANT. PACOTES 50
PREÇO DO PACOTE R\$ 0,98
CUSTO
DOSPACOTES R\$ 48,75

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 8 AP 11S FABRICADOS NO PERÍODO:

R\$ 4,25

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP 11S: R\$ 0,53

FAZENDO UMA REGRA DE TRÊS, TEMOS:

AP 11S T.M. 0,061359 R\$ 0,53
AP-240X T.M. 0,445841 X

PORTANTO O VALOR DE VERNIZ INCOLOR GASTO EM 1 AP-240X É:	R\$	3,86
--	------------	-------------

Tabela 6: Relação entre consumo e produção de papel higiênico.

Fonte: Elaboração Própria

A tabela 7 refere-se a produção do mês de setembro, da esponja de aço na lavagem de placas e painéis, sendo utilizada mais uma vez.

Seu consumo médio é de 50 pacotes por mês, cada pacote custa R\$ 1,45, tendo um custo mensal no total de R\$ 72,50.

EQUIPAMENTOS	QUANT.	M. PLACAS	M. PAINÉIS	TOTAL	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 05X	4	0,0950	0,073168	0,1681	0,67268	11,948
AP - 07X	6	0,0856	0,073168	0,1588	0,953076	16,928
AP - 08X	3	0,0774	0,13825	0,2156	0,647088	11,493
AP - 11S	8	0,0275	0,0338	0,0613	0,490872	8,719
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0128	0,0134	0,0134	0,238
AP - SUP - 01	3	0,1340	0,239808	0,3738	1,121652	19,923
E. Gráfico	1	0,0351	0,073168	0,1083	0,108343	1,924
FNT - 04 - 24V	10	0,006	0,02635	0,0323	0,3235	5,746
M. Potência - AP - 08X	6	0,0268	0,129832	0,1566	0,940122	16,698
Monitor AM	2	0,0498	0,129832	0,1796	0,359306	6,382
TOTAL	44				5,630039	100,000

QUANT. PACOTES **50**
R\$
PREÇO DO PACOTE **1,45**
CUSTO DOS
PACOTES **R\$ 72,50**

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 8 AP 11S FABRICADOS NO PERÍODO:
R\$ 6,32

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP 11S: R\$ 0,79

FAZENDO UMA REGRA DE TRÊS, TEMOS:

AP 11S T.M. 0,061359 R\$ 0,79
AP-240X T.M. 0,445841 X

PORTANTO O VALOR DE VERNIZ INCOLOR GASTO EM 1 AP-240X É:	R\$	5,74
--	------------	-------------

Tabela 7: Relação entre consumo e produção de esponja de aço
Fonte: Elaboração Própria

Assim como os materiais de lavagem, os materiais de serigrafia e pintura, por não terem um controle de estoque foram mensurados a partir da relação entre o consumo estimado pelo setor de serigrafia e a produção do período.

MATERIAL SERIGRAFIA/ PINTURA		
COMPONENTES	CUSTO	
VERNIZ INCOLOR	R\$	1,18
TINTA HÍBRIDA BRANCO	R\$	2,53
REVELAÇÃO DAS TINTAS	R\$	0,28
TINTA HÍBRIDA CINZA	R\$	2,57
TINTA SINTETICA PRETA	R\$	0,06
LIXA	R\$	2,39
CATALIZADOR EPOX	R\$	0,19
BREU	R\$	0,40
TINTA EPOX PRETA	R\$	0,10
TINTA EPOX BRANCO	R\$	0,32
TINTA EPOX AMARELO	R\$	0,21
TINNER	R\$	10,89
SOLDER RESISTER	R\$	0,54
PERCLORETO DE FERRO	R\$	0,93
TOTAL	R\$	22,57

Tabela 8: Material Serigrafia e Pintura

Fonte: Elaboração Própria

A tabela 9 refere-se à utilização de verniz incolor, no mês de outubro. De acordo com dados recolhidos na serigrafia, foi consumida uma lata de 900 ml. Um litro deste verniz custa R\$ 16,60, assim uma lata custa R\$ 14,94.

Este é utilizado nas placas e painéis dos equipamentos.

EQUIPAMENTOS	QUANT.	METRAG EM DAS PLACAS	METRAGEM DOS PAINÉIS	TOTAL DAS METRAGENS	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 05X	4	0,095002	0,073168	0,16817	0,67268	11,948
AP - 07X	6	0,085678	0,073168	0,158846	0,953076	16,928
AP - 08X	3	0,077446	0,13825	0,215696	0,647088	11,493
AP - 11S	8	0,027559	0,0338	0,061359	0,490872	8,719
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0128	0,0134	0,0134	0,238
AP - SUP - 01	3	0,134076	0,239808	0,373884	1,121652	19,923
E. Gráfico	1	0,035175	0,073168	0,108343	0,108343	1,924
FNT - 04 - 24V	10	0,006	0,02635	0,03235	0,3235	5,746
M. Potência - AP - 08X	6	0,026855	0,129832	0,156687	0,940122	16,698
Monitor AM	2	0,049821	0,129832	0,179653	0,359306	6,382
TOTAL	44				5,630039	100,000

LATA **0,9**
PREÇO DE 1L **16,6**
PREÇO DA LATA **14,94**

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 8 AP 11S FABRICADOS NO PERÍODO:

R\$ 1,30

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP 11S: R\$ 0,16

FAZENDO UMA REGRA DE TRÊS, TEMOS:

AP 11S T.M. 0,061359 R\$ 0,16
AP-240X T.M. 0,445841 X

PORTANTO O VALOR DE VERNIZ INCOLOR GASTO EM 1 AP-240X É:	R\$ 1,18
--	--------------------

Tabela 9: Relação entre produção e consumo no período de verniz incolor

Fonte: Elaboração Própria

A tabela 10 trata da relação entre o consumo de tinta híbrida branca, utilizada nos painéis frontais e traseiros e a produção no período.

O consumo no período entre abril e julho de 2006, foi de 2 caixas contendo 25 Kg cada. O kg custa R\$ 13, 13, levando a um custo total no período de R\$ 328,25. A produção foi de 277 equipamentos, chega-se ao custo unitário de cada AP-240X.

EQUIPAMENTOS	QUANT.	METRAGEM PAINEIS	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 02X	2	0,037224	0,074448	0,420
AP - 03X	2	0,04165	0,0833	0,470
AP - 04X	6	0,06879	0,41274	2,328
AP - 05X	2	0,095002	0,190004	1,072
AP - 06X	3	0,09387	0,28161	1,589
AP - 07X	11	0,085678	0,942458	5,316
AP - 08S	7	0,067276	0,470932	2,657
AP - 08X	16	0,077446	1,239136	6,990
AP - 11S	25	0,027559	0,688975	3,887
AP - 120X	10	0,059034	0,59034	3,330
AP - 240X	46	0,068221	3,138166	17,703
AP - 60W	6	0,18525	1,1115	6,270
AP - ICR - 01	3	0,009	0,027	0,152
AP - IDH - 01	6	0,009	0,054	0,305
AP - MAT - 03	2	0,48308	0,96616	5,450
AP - PRE - 04	7	0,086477	0,605339	3,415
AP - RDC - 01	5	0,0105	0,0525	0,296
AP - SUP - 01	11	0,134076	1,474836	8,320
Bright	4	0,01358	0,05432	0,306
Central Horária	4	0,0336	0,1344	0,758
Distribuidor de Áudio	2	0,05097	0,10194	0,575
Equalizador Gráfico	7	0,035175	0,246225	1,389
FNT - 01	3	0,0108	0,0324	0,183
FNT - 02	5	0,001485	0,007425	0,042
FNT - 05	2	0,010176	0,020352	0,115
Fonte Matriz 4x6	3	0,036	0,108	0,609
Gerador de Estéreo	3	0,056288	0,168864	0,953
Híbrido de 1 linhas	9	0,038962	0,350658	1,978
Híbrido de 2 linhas	6	0,0624	0,3744	2,112
Master Sound	3	0,043774	0,131322	0,741
Matriz 4x6	3	0,122396	0,367188	2,071
Mesa VCA - 01	6	0,229117	1,374702	7,755
Módulo de Potência - AP - 08X	16	0,026855	0,42968	2,424
Módulo de Potência - VCA - 01	7	0,05278	0,36946	2,084
Monitor AM	4	0,049821	0,199284	1,124
Painel de Controle	3	0,039936	0,119808	0,676
Pré Com Gongo	5	0,011349	0,056745	0,320
Transmissor 25W	11	0,053763	0,591393	3,336
UAR - 01	1	0,0852	0,0852	0,481
	277		17,72721	

CAIXA KG 25
PREÇO DO KG R\$ 13,13

CUSTO DE 1 CAIXA R\$ 328,25
NÚMERO DE CAIXAS 2
CUSTO C/ ESSA TINTA R\$ 656,50

OS 46 AP-2040X SÃO
RESPONSÁVEIS POR: R\$ 116,22

ASSIM, 1 AP-240X CUSTA:	R\$ 2,53
-------------------------	-----------------

Tabela 10: Relação entre consumo e produção no período de tinta híbrida branca
 Fonte: Elaboração Própria

A tabela 11, refere-se a revelação das telas, realizada com um composto de sensibilizante avermelhado e emulsão fotográfica.

O consumo do período entre setembro e outubro de 2006 foi de um litro de emulsão, custando R\$ 17, 00, e de 300ml de sensibilizante, onde cada 100ml custa R\$ 2, 00, tendo um custo total de R\$ 6,00.

Traçando a relação com a produção de 100 equipamentos no período.

EQUIPAMENTOS	QUANT.	M. PLACAS	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 04X	3	0,06879	0,20637	3,620
AP - 08X	5	0,077446	0,38723	6,792
AP - 09	5	0,012537	0,062685	1,100
AP - 240X	30	0,068221	2,04663	35,899
AP - PRE - 04	2	0,086477	0,172954	3,034
AP - PRE Com Gongo	2	0,011349	0,022698	0,398
FNT - 05	3	0,010176	0,030528	0,535
Fonte Matriz 4x4	2	0,036	0,072	1,263
Híbrido de 1 linha	3	0,038962	0,116886	2,050
Mesa VCA - 01	3	0,229117	0,687351	12,056
Monitor 8 Canais Metrô	1	0,0225	0,0225	0,395
AP - 05X	4	0,095002	0,380008	6,665
AP - 07X	6	0,085678	0,514068	9,017
AP - 11S	8	0,027559	0,220472	3,867
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0006	0,011
AP - SUP - 01	3	0,134076	0,402228	7,055
Equalizador Gráfico	1	0,035175	0,035175	0,617
FNT - 04 - 24V	10	0,006	0,06	1,052
Módulo de Potência - AP - 08X	6	0,026855	0,16113	2,826
Monitor AM	2	0,049821	0,099642	1,748
	100		5,701155	
 EMULSÃO 1LITRO	 17			
OS 30 AP-240X FORAM RESPONSÁVEIS POR:		R\$	6,10	
 ASSIM, CADA AP-240X SÃO RESPONSÁVEIS POR:		R\$	0,20	
 SENZIBILIZANTE				
100ml		R\$ 2,00		
QUANT.		3		
 CUSTO CORRESPONDENTE		R\$ 6,00		

OS 30 AP-240X FORAM RESPONSÁVEIS POR:	R\$	2,15
ASSIM, CADA AP-240X SÃO RESPONSÁVEIS POR:	R\$	0,07

TOTAL DO CUSTO DE REVELÃO	R\$	0,28
----------------------------------	------------	-------------

Tabela 11: Relação ente consumo e produção no período de emulsão e sensibilizante

Fonte: Elaboração Própria

A tabela seguinte diz respeito ao consumo de tinta híbrido cinza, utilizada nos painéis laterais, seu histórico de utilização mostra o consumo de 2 caixas de 25 Kg cada, onde cada Kg custa R\$ 13,38, refletindo num custo total de R\$ 669,00 no período entre abril e junho de 2006.

Relacionando estas informações com o consumo no período tem-se o custo unitário do AP-240X.

EQUIPAMENTOS	QUANT.	METRAGEM PAINEIS	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 02X	2	0,037224	0,074448	0,420
AP - 03X	2	0,04165	0,0833	0,470
AP - 04X	6	0,06879	0,41274	2,328
AP - 05X	2	0,095002	0,190004	1,072
AP - 06X	3	0,09387	0,28161	1,589
AP - 07X	11	0,085678	0,942458	5,316
AP - 08S	7	0,067276	0,470932	2,657
AP - 08X	16	0,077446	1,239136	6,990
AP - 11S	25	0,027559	0,688975	3,887
AP - 120X	10	0,059034	0,59034	3,330
AP - 240X	46	0,068221	3,138166	17,703
AP - 60W	6	0,18525	1,1115	6,270
AP - ICR - 01	3	0,009	0,027	0,152
AP - IDH - 01	6	0,009	0,054	0,305
AP - MAT - 03	2	0,48308	0,96616	5,450
AP - PRE - 04	7	0,086477	0,605339	3,415
AP - RDC - 01	5	0,0105	0,0525	0,296
AP - SUP - 01	11	0,134076	1,474836	8,320
Bright	4	0,01358	0,05432	0,306
Central Horária	4	0,0336	0,1344	0,758
Distribuidor de Áudio	2	0,05097	0,10194	0,575
Equalizador Gráfico	7	0,035175	0,246225	1,389
FNT - 01	3	0,0108	0,0324	0,183
FNT - 02	5	0,001485	0,007425	0,042
FNT - 05	2	0,010176	0,020352	0,115
Fonte Matriz 4x6	3	0,036	0,108	0,609

Gerador de Estéreo	3	0,056288	0,168864	0,953
Híbrido de 1 linhas	9	0,038962	0,350658	1,978
Híbrido de 2 linhas	6	0,0624	0,3744	2,112
Master Sound	3	0,043774	0,131322	0,741
Matriz 4x6	3	0,122396	0,367188	2,071
Mesa VCA - 01	6	0,229117	1,374702	7,755
Módulo de Potência - AP - 08X	16	0,026855	0,42968	2,424
Módulo de Potência - VCA - 01	7	0,05278	0,36946	2,084
Monitor AM	4	0,049821	0,199284	1,124
Painel de Controle	3	0,039936	0,119808	0,676
Pré Com Gongó	5	0,011349	0,056745	0,320
Transmissor 25W	11	0,053763	0,591393	3,336
UAR - 01	1	0,0852	0,0852	0,481
TOTAL	277		17,72721	

CAIXA KG 25
 PREÇO DO KG R\$ 13,38

CUSTO DE 1 CAIXA R\$ 334,50
 NÚMERO DE CAIXAS 2
 CUSTO C/ ESSA TINTA R\$ 669,00

OS 46 AP-2040X SÃO R\$ 118,43
 RESPONSÁVEIS POR:

ASSIM, 1 AP-240X GASTA: R\$ 2,57

Tabela 12: Relação entre produção e consumo no período de tinta híbrida cinza
 Fonte: Elaboração Própria

A tabela 13 mostra a relação entre o consumo de tinta sintética brilhante preta, utilizada na impressão das placas, e a produção no período entre junho e outubro de 2006.

O consumo foi de uma lata com 900 ml. Um litro dessa tinta custa R\$28, 32, gerando um custo no período de R\$ 25, 49, e a produção de 480 equipamentos.

EQUIPAMENTOS	METRAGE			PARTICIPAÇÃO
	QUANT.	M PLACAS	PONDERAÇÃO	
AP - 02X	5	0,037224	0,18612	0,608
AP - 04X	8	0,06879	0,55032	1,797
AP - 05X	10	0,095002	0,95002	3,102
AP - 07X	16	0,085678	1,370848	4,476
AP - 08S	10	0,067276	0,67276	2,196
AP - 08X	19	0,077446	1,471474	4,804
AP - 09	5	0,012537	0,062685	0,205
AP - 11S	43	0,027559	1,185037	3,869
AP - 240X	115	0,068221	7,845415	25,614
AP - 60W	6	0,18525	1,1115	3,629
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0006	0,002
AP - ICR - 01	3	0,009	0,027	0,088
AP - IDH - 01	6	0,009	0,054	0,176
AP - MAT - 03	2	0,48308	0,96616	3,154
AP - PRE - 04	15	0,086477	1,297155	4,235
AP - PRE Com Gongo	2	0,011349	0,022698	0,074
AP - RDC - 01	5	0,0105	0,0525	0,171
AP - SUP - 01	12	0,134076	1,608912	5,253
Bright	2	0,01358	0,02716	0,089
Central Horária	5	0,0336	0,168	0,548
Distribuidor de Áudio	3	0,05097	0,15291	0,499
Equalizador Gráfico	10	0,035175	0,35175	1,148
FNT - 04	21	0,006	0,126	0,411
FNT - 05	3	0,010176	0,030528	0,100
Fonte Matriz 4x4	2	0,036	0,072	0,235
Fonte Matriz 4x6	8	0,122396	0,979168	3,197
Gerador de Estéreo	9	0,056288	0,506592	1,654
Híbrido de 1 linha	9	0,038962	0,350658	1,145
Híbrido de 2 linhas	9	0,0624	0,5616	1,834
Link Receptor	5	0,037776	0,18888	0,617
Link Transmissor	5	0,0391	0,1955	0,638
Master Sound	8	0,043774	0,350192	1,143
Matriz 4x6	9	0,122369	1,101321	3,596
Mesa VCA - 01	8	0,229117	1,832936	5,984
Módulo de Potência - AP - 08X	24	0,026855	0,64452	2,104
Módulo de Potência - VCA -01	7	0,05278	0,36946	1,206
Monitor 8 Canais Metrô	1	0,0225	0,0225	0,073
Monitor AM	8	0,049821	0,398568	1,301
Painel de Controle	3	0,039936	0,119808	0,391
Processador de Voz	2	0,09585	0,1917	0,626
Transmissor 25W	11	0,053763	0,591393	1,931
UAR - 01	19	0,0852	1,6188	5,285
Unidade de Acesso Remoto	2	0,004275	0,00855	0,028
USD - 02	4	0,0584	0,2336	0,763
	480		30,629298	

LATA **0,9**
PREÇO DE 1L **R\$ 28,32**
PREÇO DA LATA **R\$ 25,49**

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 115 AP- 240X FABRICADOS NO PERÍODO:

R\$ 6,53

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP-240X:	R\$	0,06
-----------------------------------	-----	------

Tabela 13: Relação entre produção e consumo no período de tinta sintética brilhante preta.

Fonte: Elaboração Própria

A tabela seguinte diz respeito ao perclorato de ferro, este diluído em água é utilizado na corrosão das placas.

Seu histórico de consumo mostra que foram utilizados 2 caixas de 25 Kg cada, entre junho e outubro de 2006. Cada Kg custa R\$ 8,32 , gerando um custo de R\$ 416,00 no período.

Traçando relação com a produção no período, encontram-se os seguintes dados:

EQUIPAMENTOS	QUANT.	METRAGE M PLACAS	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 02X	5	0,037224	0,18612	0,608
AP - 04X	8	0,06879	0,55032	1,797
AP - 05X	10	0,095002	0,95002	3,102
AP - 07X	16	0,085678	1,370848	4,476
AP - 08S	10	0,067276	0,67276	2,196
AP - 08X	19	0,077446	1,471474	4,804
AP - 09	5	0,012537	0,062685	0,205
AP - 11S	43	0,027559	1,185037	3,869
AP - 240X	115	0,068221	7,845415	25,614
AP - 60W	6	0,18525	1,1115	3,629
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0006	0,002
AP - ICR - 01	3	0,009	0,027	0,088
AP - IDH - 01	6	0,009	0,054	0,176
AP - MAT - 03	2	0,48308	0,96616	3,154
AP - PRE - 04	15	0,086477	1,297155	4,235
AP - PRE Com Gongo	2	0,011349	0,022698	0,074
AP - RDC - 01	5	0,0105	0,0525	0,171
AP - SUP - 01	12	0,134076	1,608912	5,253
Bright	2	0,01358	0,02716	0,089
Central Horária	5	0,0336	0,168	0,548
Distribuidor de Áudio	3	0,05097	0,15291	0,499
Equalizador Gráfico	10	0,035175	0,35175	1,148
FNT - 04	21	0,006	0,126	0,411
FNT - 05	3	0,010176	0,030528	0,100
Fonte Matriz 4x4	2	0,036	0,072	0,235
Fonte Matriz 4x6	8	0,122396	0,979168	3,197
Gerador de Estéreo	9	0,056288	0,506592	1,654
Híbrido de 1 linha	9	0,038962	0,350658	1,145
Híbrido de 2 linhas	9	0,0624	0,5616	1,834
Link Receptor	5	0,037776	0,18888	0,617
Link Transmissor	5	0,0391	0,1955	0,638
Master Sound	8	0,043774	0,350192	1,143
Matriz 4x6	9	0,122369	1,101321	3,596

Mesa VCA - 01	8	0,229117	1,832936	5,984
Módulo de Potência - AP - 08X	24	0,026855	0,64452	2,104
Módulo de Potência - VCA -01	7	0,05278	0,36946	1,206
Monitor 8 Canais Metrô	1	0,0225	0,0225	0,073
Monitor AM	8	0,049821	0,398568	1,301
Painel de Controle	3	0,039936	0,119808	0,391
Processador de Voz	2	0,09585	0,1917	0,626
Transmissor 25W	11	0,053763	0,591393	1,931
UAR - 01	19	0,0852	1,6188	5,285
Unidade de Acesso Remoto	2	0,004275	0,00855	0,028
USD - 02	4	0,0584	0,2336	0,763
	480		30,629298	100,000

CAIXA KG 25
PREÇO DO KG R\$ 8,32

CUSTO DE 1 CAIXA R\$ 208,00
NÚMERO DE CAIXAS 2
CUSTO C/ ESSA TINTA R\$ 416,00

OS 46 AP-2040X SÃO R\$ 106,55
RESPONSÁVEIS POR:

ASSIM, 1 AP-240X GASTA: R\$ 0,93

Tabela 14: Relação entre produção e consumo no período de percloro de ferro.

Fonte: Elaboração Própria

A tabela 15 refere-se ao solder resist verde com catalisador, responsável pela tonalidade esverdeada das placas, é utilizado após a lavagem.

Foram utilizadas 3 latas no período entre junho e outubro de 2006, cada lata tem 900 ml. Um litro custa R\$ 89, 21, acarretando um custo total de R\$ 240,00 neste período.

EQUIPAMENTOS	METRAGEM			PARTICIPAÇÃO
	QUANT.	PLACAS	PONDERAÇÃO	
AP - 02X	5	0,037224	0,18612	0,608
AP - 04X	8	0,06879	0,55032	1,797
AP - 05X	10	0,095002	0,95002	3,102
AP - 07X	16	0,085678	1,370848	4,476
AP - 08S	10	0,067276	0,67276	2,196
AP - 08X	19	0,077446	1,471474	4,804
AP - 09	5	0,012537	0,062685	0,205
AP - 11S	43	0,027559	1,185037	3,869
AP - 240X	115	0,068221	7,845415	25,614
AP - 60W	6	0,18525	1,1115	3,629
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0006	0,002
AP - ICR - 01	3	0,009	0,027	0,088
AP - IDH - 01	6	0,009	0,054	0,176
AP - MAT - 03	2	0,48308	0,96616	3,154
AP - PRE - 04	15	0,086477	1,297155	4,235
AP - PRE Com Gongo	2	0,011349	0,022698	0,074
AP - RDC - 01	5	0,0105	0,0525	0,171
AP - SUP - 01	12	0,134076	1,608912	5,253
Bright	2	0,01358	0,02716	0,089
Central Horária	5	0,0336	0,168	0,548
Distribuidor de Áudio	3	0,05097	0,15291	0,499
Equalizador Gráfico	10	0,035175	0,35175	1,148
FNT - 04	21	0,006	0,126	0,411
FNT - 05	3	0,010176	0,030528	0,100
Fonte Matriz 4x4	2	0,036	0,072	0,235
Fonte Matriz 4x6	8	0,122396	0,979168	3,197
Gerador de Estéreo	9	0,056288	0,506592	1,654
Híbrido de 1 linha	9	0,038962	0,350658	1,145
Híbrido de 2 linhas	9	0,0624	0,5616	1,834
Link Receptor	5	0,037776	0,18888	0,617
Link Transmissor	5	0,0391	0,1955	0,638
Master Sound	8	0,043774	0,350192	1,143
Matriz 4x6	9	0,122369	1,101321	3,596
Mesa VCA - 01	8	0,229117	1,832936	5,984
Módulo de Potência - AP - 08X	24	0,026855	0,64452	2,104
Módulo de Potência - VCA -01	7	0,05278	0,36946	1,206
Monitor 8 Canais Metrô	1	0,0225	0,0225	0,073
Monitor AM	8	0,049821	0,398568	1,301
Painel de Controle	3	0,039936	0,119808	0,391
Processador de Voz	2	0,09585	0,1917	0,626
Transmissor 25W	11	0,053763	0,591393	1,931
UAR - 01	19	0,0852	1,6188	5,285
Unidade de Acesso Remoto	2	0,004275	0,00855	0,028
USD - 02	4	0,0584	0,2336	0,763
	480		30,629298	100,000

LATA**0,9****PREÇO DE IL****R\$ 89,21****PREÇO DA LATA****R\$ 80,29**

QUANT. DE LATAS 3
CUSTO DESSA QUANT. R\$ 240,87

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 115 AP- 240X FABRICADOS NO PERÍODO:
R\$ 61,70

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP-240X:	R\$	0,54
-----------------------------------	-----	------

Tabela 15: Relação entre produção e consumo no período de solder resist com catalisador

Fonte: Elaboração Própria

A tabela 16 refere-se ao consumo de tiner, utilizado na limpeza das placas e painéis, como também, na composição, junto com breu, de um verniz. O consumo do mês de outubro de 2006 foi de 12 latas com cinco litros cada. Um litro custa R\$ 5, 60, gerando um custo total de R\$ 336,00. Traçando relação com a produção do período tem-se:

EQUIPAMENTOS	QUANT.	METRAGEM		PARTICIPAÇÃO
		PLACAS	PONDERAÇÃO	
AP - 05X	4	0,095002	0,380008	18,047
AP - 07X	6	0,085678	0,514068	24,414
AP - 08X	3	0,077446	0,232338	11,034
AP - 11S	8	0,027559	0,220472	10,470
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0006	0,028
AP - SUP - 01	3	0,134076	0,402228	19,102
Equalizador Gráfico	1	0,035175	0,035175	1,670
FNT - 04 - 24V	10	0,006	0,06	2,849
Módulo de Potência - AP - 08X	6	0,026855	0,16113	7,652
Monitor AM	2	0,049821	0,099642	4,732
	44		2,105661	100,000

LATA 5
PREÇO DE 1L R\$ 5,60
PREÇO DA LATA R\$ 28,00

QUANT. DE LATAS 12
CUSTO DESTAS LATAS R\$ 336,00

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 8 AP 11S FABRICADOS NO PERÍODO:
R\$ 35,18

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP 11S: R\$ 4,40

FAZENDO UMA REGRA DE TRÊS, TEMOS:

AP 11S	T.M.	0,027559	R\$	4,40
AP-240X	T.M.	0,068221	X	

PORTANTO O VALOR DE VERNIZ INCOLOR GASTO EM 1 AP-240X É:	R\$	10,89
--	-----	-------

Tabela 16: Relação entre produção e consumo no período de tiner.

Fonte: Elaboração Própria.

A tinta epox branca é utilizada na composição da tinta padrão da empresa, na pintura dos painéis, bem como, na formação do *overlay* que é utilizado na superfície das placas.

Seu histórico de consumo mostra que foram utilizadas 3 latas de 900 ml cada, entre junho e outubro de 2006. Um litro dessa tinta custa R\$ 52, 50, gerando um custo total no período de R\$ 142,02.

A tabela 17 mostra a relação entre seu consumo e a produção do período.

EQUIPAMENTOS	QUANT.	M PLACAS	M PAINEIS	TOTAL DAS METRAGENS	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 02X	5	0,037224	0,073168	0,110392	0,55196	0,720
AP - 04X	8	0,06879	0,073168	0,141958	1,135664	1,481
AP - 05X	10	0,095002	0,073168	0,16817	1,6817	2,193
AP - 07X	16	0,085678	0,073168	0,158846	2,541536	3,314
AP - 08S	10	0,067276	0,15	0,217276	2,17276	2,833
AP - 08X	19	0,077446	0,13825	0,215696	4,098224	5,344
AP - 09	5	0,012537	0,02245	0,034987	0,174935	0,228
AP - 11S	43	0,027559	0,0338	0,061359	2,638437	3,441
AP - 240X	115	0,068221	0,10524	0,173461	19,948015	26,014
AP - 60W	6	0,18525	0,062752	0,248002	1,488012	1,940
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0128	0,0134	0,0134	0,017
AP - ICR - 01	3	0,009	0,01269	0,02169	0,06507	0,085
AP - IDH - 01	6	0,009	0,01269	0,02169	0,13014	0,170
AP - MAT - 03	2	0,48308	0,129832	0,612912	1,225824	1,599
AP - PRE - 04	15	0,086477	0,073168	0,159645	2,394675	3,123
AP - PRE Com Gongo	2	0,011349	0,0399	0,051249	0,102498	0,134
AP - RDC - 01	5	0,0105	0,074536	0,085036	0,42518	0,554
AP - SUP - 01	12	0,134076	0,239808	0,373884	4,486608	5,851
Bright	2	0,01358	0,037105	0,050685	0,10137	0,132
Central Horária	5	0,0336	0,129832	0,163432	0,81716	1,066
Distribuidor de Áudio	3	0,05097	0,073168	0,124138	0,372414	0,486
Equalizador Gráfico	10	0,035175	0,073168	0,108343	1,08343	1,413
FNT - 04	21	0,006	0,02635	0,03235	0,67935	0,886
FNT - 05	3	0,010176	0,02635	0,036526	0,109578	0,143
Fonte Matriz 4x4	2	0,036	0,0242	0,0602	0,1204	0,157
Fonte Matriz 4x6	8	0,122396	0,0242	0,146596	1,172768	1,529
Gerador de Estéreo	9	0,056288	0,073168	0,129456	1,165104	1,519
Híbrido de 1 linha	9	0,038962	0,073168	0,11213	1,00917	1,316
Híbrido de 2 linhas	9	0,0624	0,073168	0,135568	1,220112	1,591
Link Receptor	5	0,037776	0,073168	0,110944	0,55472	0,723
Link Transmissor	5	0,0391	0,073168	0,112268	0,56134	0,732
Master Sound	8	0,043774	0,15343	0,197204	1,577632	2,057
Matriz 4x6	9	0,122369	0,10744	0,229809	2,068281	2,697
Mesa VCA - 01	8	0,229117	0,359	0,588117	4,704936	6,136
Módulo de Potência - AP - 08X	24	0,026855	0,129832	0,156687	3,760488	4,904
Módulo de Potência - VCA -01	7	0,05278	0,129832	0,182612	1,278284	1,667
Monitor 8 Canais Metrô	1	0,0225	0,129832	0,152332	0,152332	0,199
Monitor AM	8	0,049821	0,129832	0,179653	1,437224	1,874
Painel de Controle	3	0,039936	0,0962	0,136136	0,408408	0,533
Processador de Voz	2	0,09585	0,073168	0,169018	0,338036	0,441
Transmissor 25W	11	0,053763	0,129832	0,183595	2,019545	2,634

UAR - 01	19	0,0852	0,129832	0,215032	4,085608	5,328
Unidade de Acesso Remoto	2	0,004275	0,037716	0,041991	0,083982	0,110
USD - 02	4	0,0584	0,073168	0,131568	0,526272	0,686
	480				76,682582	100

LATA	0,9
PREÇO DE 1L	R\$ 52,60
PREÇO DA LATA	R\$ 47,34

QUANT DE LATAS	3
CUSTO DESTAS LATAS	R\$ 142,02

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 115 AP- 240X FABRICADOS NO PERÍODO:

R\$ 36,94

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP-240X:	R\$ 0,32
--	-----------------

Tabela 17: Relação entre produção e consumo no período de tinta epox branca.

Fonte: Elaboração Própria

A tinta epox, amarelo ouro também é utilizada na composição da tinta padrão da empresa, para a pintura de painéis. Seu histórico de consumo é de 2 latas de 900 ml cada, no período entre junho e outubro de 2006. Cada litro custa R\$ 50, 77, o que acarreta um custo no período de R\$ 91,39.

A seguinte tabela mostra a relação deste consumo com a produção do período, chegando a contribuição no custo da tinta epox amarelo ouro.

EQUIPAMENTOS	QUANT.	M. PLACAS	M. PAINÉIS	TOTAL	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 02X	5	0,037224	0,073168	0,110392	0,55196	0,720
AP - 04X	8	0,06879	0,073168	0,141958	1,135664	1,481
AP - 05X	10	0,095002	0,073168	0,16817	1,6817	2,193
AP - 07X	16	0,085678	0,073168	0,158846	2,541536	3,314
AP - 08S	10	0,067276	0,15	0,217276	2,17276	2,833
AP - 08X	19	0,077446	0,13825	0,215696	4,098224	5,344
AP - 09	5	0,012537	0,02245	0,034987	0,174935	0,228
AP - 11S	43	0,027559	0,0338	0,061359	2,638437	3,441
AP - 240X	115	0,068221	0,10524	0,173461	19,948015	26,014
AP - 60W	6	0,18525	0,062752	0,248002	1,488012	1,940
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0128	0,0134	0,0134	0,017
AP - ICR - 01	3	0,009	0,01269	0,02169	0,06507	0,085
AP - IDH - 01	6	0,009	0,01269	0,02169	0,13014	0,170
AP - MAT - 03	2	0,48308	0,129832	0,612912	1,225824	1,599
AP - PRE - 04	15	0,086477	0,073168	0,159645	2,394675	3,123
AP - PRE Com Gongo	2	0,011349	0,0399	0,051249	0,102498	0,134
AP - RDC - 01	5	0,0105	0,074536	0,085036	0,42518	0,554
AP - SUP - 01	12	0,134076	0,239808	0,373884	4,486608	5,851
Bright	2	0,01358	0,037105	0,050685	0,10137	0,132
Central Horária	5	0,0336	0,129832	0,163432	0,81716	1,066
Distribuidor de Áudio	3	0,05097	0,073168	0,124138	0,372414	0,486
Equalizador Gráfico	10	0,035175	0,073168	0,108343	1,08343	1,413
FNT - 04	21	0,006	0,02635	0,03235	0,67935	0,886
FNT - 05	3	0,010176	0,02635	0,036526	0,109578	0,143
Fonte Matriz 4x4	2	0,036	0,0242	0,0602	0,1204	0,157
Fonte Matriz 4x6	8	0,122396	0,0242	0,146596	1,172768	1,529
Gerador de Estéreo	9	0,056288	0,073168	0,129456	1,165104	1,519
Híbrido de 1 linha	9	0,038962	0,073168	0,11213	1,00917	1,316
Híbrido de 2 linhas	9	0,0624	0,073168	0,135568	1,220112	1,591
Link Receptor	5	0,037776	0,073168	0,110944	0,55472	0,723
Link Transmissor	5	0,0391	0,073168	0,112268	0,56134	0,732
Master Sound	8	0,043774	0,15343	0,197204	1,577632	2,057
Matriz 4x6	9	0,122369	0,10744	0,229809	2,068281	2,697
Mesa VCA - 01	8	0,229117	0,359	0,588117	4,704936	6,136
Módulo de Potência - AP - 08X	24	0,026855	0,129832	0,156687	3,760488	4,904
Módulo de Potência - VCA -01	7	0,05278	0,129832	0,182612	1,278284	1,667
Monitor 8 Canais Metrô	1	0,0225	0,129832	0,152332	0,152332	0,199
Monitor AM	8	0,049821	0,129832	0,179653	1,437224	1,874
Painel de Controle	3	0,039936	0,0962	0,136136	0,408408	0,533
Processador de Voz	2	0,09585	0,073168	0,169018	0,338036	0,441
Transmissor 25W	11	0,053763	0,129832	0,183595	2,019545	2,634
UAR - 01	19	0,0852	0,129832	0,215032	4,085608	5,328
Unidade de Acesso Remoto	2	0,004275	0,037716	0,041991	0,083982	0,110
USD - 02	4	0,0584	0,073168	0,131568	0,526272	0,686
	480				76,682582	100

LATA 0,9
PREÇO DE IL R\$ 50,77
PREÇO DA LATA R\$ 45,69

QUANT DE LATAS 2
CUSTO DESTAS LATAS R\$ 91,39

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 115 AP- 240X FABRICADOS NO PERÍODO:
R\$ 23,77

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP-240X:	R\$ 0,21
-----------------------------------	----------

Tabela 18: Relação entre produção e consumo no período de tinta epox amarelo ouro.

Fonte: Elaboração Própria.

A terceira tinta componente da cor padrão da empresa na pintura dos painéis, é a tinta epox preta. Seu consumo foi de uma lata de 900 ml no período entre junho e outubro de 2006. Um litro desta tinta custa R\$ 45,07, levando a um custo de R\$ 42,36 no período.

Relacionando estes dados com a produção do período, encontrasse a contribuição referente a tinta epox preta no custo total do AP-240X.

EQUIPAMENTOS	QUANT	M. PLACAS	M. PAINÉIS	TOTAL	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 02X	5	0,037224	0,073168	0,110392	0,55196	0,720
AP - 04X	8	0,06879	0,073168	0,141958	1,135664	1,481
AP - 05X	10	0,095002	0,073168	0,16817	1,6817	2,193
AP - 07X	16	0,085678	0,073168	0,158846	2,541536	3,314
AP - 08S	10	0,067276	0,15	0,217276	2,17276	2,833
AP - 08X	19	0,077446	0,13825	0,215696	4,098224	5,344
AP - 09	5	0,012537	0,02245	0,034987	0,174935	0,228
AP - 11S	43	0,027559	0,0338	0,061359	2,638437	3,441
AP - 240X	115	0,068221	0,10524	0,173461	19,948015	26,014
AP - 60W	6	0,18525	0,062752	0,248002	1,488012	1,940
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0128	0,0134	0,0134	0,017
AP - ICR - 01	3	0,009	0,01269	0,02169	0,06507	0,085
AP - IDH - 01	6	0,009	0,01269	0,02169	0,13014	0,170
AP - MAT - 03	2	0,48308	0,129832	0,612912	1,225824	1,599
AP - PRE - 04	15	0,086477	0,073168	0,159645	2,394675	3,123
AP - PRE Com Gongo	2	0,011349	0,0399	0,051249	0,102498	0,134
AP - RDC - 01	5	0,0105	0,074536	0,085036	0,42518	0,554
AP - SUP - 01	12	0,134076	0,239808	0,373884	4,486608	5,851
Bright	2	0,01358	0,037105	0,050685	0,10137	0,132
Central Horária	5	0,0336	0,129832	0,163432	0,81716	1,066
Distribuidor de Áudio	3	0,05097	0,073168	0,124138	0,372414	0,486
Equalizador Gráfico	10	0,035175	0,073168	0,108343	1,08343	1,413
FNT - 04	21	0,006	0,02635	0,03235	0,67935	0,886
FNT - 05	3	0,010176	0,02635	0,036526	0,109578	0,143
Fonte Matriz 4x4	2	0,036	0,0242	0,0602	0,1204	0,157
Fonte Matriz 4x6	8	0,122396	0,0242	0,146596	1,172768	1,529
Gerador de Estéreo	9	0,056288	0,073168	0,129456	1,165104	1,519
Híbrido de 1 linha	9	0,038962	0,073168	0,11213	1,00917	1,316
Híbrido de 2 linhas	9	0,0624	0,073168	0,135568	1,220112	1,591
Link Receptor	5	0,037776	0,073168	0,110944	0,55472	0,723
Link Transmissor	5	0,0391	0,073168	0,112268	0,56134	0,732
Master Sound	8	0,043774	0,15343	0,197204	1,577632	2,057
Matriz 4x6	9	0,122369	0,10744	0,229809	2,068281	2,697
Mesa VCA - 01	8	0,229117	0,359	0,588117	4,704936	6,136
Módulo de Potência - AP - 08X	24	0,026855	0,129832	0,156687	3,760488	4,904
Módulo de Potência - VCA -01	7	0,05278	0,129832	0,182612	1,278284	1,667
Monitor 8 Canais Metrô	1	0,0225	0,129832	0,152332	0,152332	0,199
Monitor AM	8	0,049821	0,129832	0,179653	1,437224	1,874
Painel de Controle	3	0,039936	0,0962	0,136136	0,408408	0,533
Processador de Voz	2	0,09585	0,073168	0,169018	0,338036	0,441

Transmissor 25W	11	0,053763	0,129832	0,183595	2,019545	2,634
UAR - 01	19	0,0852	0,129832	0,215032	4,085608	5,328
Unidade de Acesso Remoto	2	0,004275	0,037716	0,041991	0,083982	0,110
USD - 02	4	0,0584	0,073168	0,131568	0,526272	0,686
	480				76,682582	100

LATA	0,9
PREÇO DE IL	R\$ 47,07
PREÇO DA LATA	R\$ 42,36

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 115 AP- 240X FABRICADOS NO PERÍODO:

R\$ 11,02

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP-240X:	R\$ 0,10
--	-----------------

Tabela 19: Relação entre produção e consumo no período de tinta epox preta.

Fonte: Elaboração Própria.

A tabela 20 mostra a relação entre a produção do mês de outubro e o consumo de lixas, utilizadas no acabamento de placas e painéis.

Nesse período foram consumidas 100 lixas, onde cada lixa custa R\$ 0, 75, gerando um custo de R\$ 75,00.

Em seguida ver-se a contribuição das lixas no custo total do amplificador AP – 240X.

EQUIPAMENTOS	QUANT.	M. PLACAS	M. CAIXAS	TOTAL DAS METRAGENS	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 05X	4	0,095002	0,365968	0,46097	1,84388	13,168
AP - 07X	6	0,085678	0,365968	0,451646	2,709876	19,353
AP - 08X	3	0,077446	0,25865	0,336096	1,008288	7,201
AP - 11S	8	0,027559	0,14974	0,177299	1,418392	10,129
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,076675	0,077275	0,077275	0,552
AP - SUP - 01	3	0,134076	0,571368	0,705444	2,116332	15,114
E. Gráfico	1	0,035175	0,268368	0,303543	0,303543	2,168
FNT - 04 - 24V	10	0,006	0,118926	0,124926	1,24926	8,922
M Potência - AP - 08X	6	0,026855	0,388832	0,415687	2,494122	17,812
Monitor AM	2	0,049821	0,341032	0,390853	0,781706	5,583
TOTAL	44				14,002674	100,000

**PREÇO
UNITÁRIO** **0,75**
**QUANT. DE
LIXAS** **100**
**CUSTO TOTAL
DAS LIXAS** **R\$ 75,00**

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 8 AP 11S FABRICADOS NO PERÍODO:
R\$ 7,60

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP 11S: R\$ 0,95

FAZENDO UMA REGRA DE TRÊS, TEMOS:

AP 11S T.M. 0,177299 R\$ 0,95
AP-240X T.M. 0,445841 X

PORTANTO O VALOR DE VERNIZ INCOLOR GASTO EM 1 AP-240X É:	R\$ 2,39
--	--------------------

Tabela 20: Relação entre produção e consumo no período de lixas.

Fonte: Elaboração Própria.

O breu é diluído com tiner para formar a composição de um verniz utilizado na superfície das placas.

Seu consumo no período foi de 2 Kg durante o mês de outubro. Cada Kg custa R\$ 6,00, gerando um custo no período de R\$ 12,00.

A tabela 21 mostra a relação deste consumo na produção de 44 equipamentos no período.

EQUIPAMENTOS	QUANT.	M. PLACAS	M. PAINÉIS	TOTAL	PONDERAÇÃO	PARTICIPAÇÃO
AP - 02X	5	0,037224	0,073168	0,110392	0,55196	0,720
AP - 04X	8	0,06879	0,073168	0,141958	1,135664	1,481
AP - 05X	10	0,095002	0,073168	0,16817	1,6817	2,193
AP - 07X	16	0,085678	0,073168	0,158846	2,541536	3,314
AP - 08S	10	0,067276	0,15	0,217276	2,17276	2,833
AP - 08X	19	0,077446	0,13825	0,215696	4,098224	5,344
AP - 09	5	0,012537	0,02245	0,034987	0,174935	0,228
AP - 11S	43	0,027559	0,0338	0,061359	2,638437	3,441
AP - 240X	115	0,068221	0,10524	0,173461	19,948015	26,014
AP - 60W	6	0,18525	0,062752	0,248002	1,488012	1,940
AP - FDSP - 02	1	0,0006	0,0128	0,0134	0,0134	0,017
AP - ICR - 01	3	0,009	0,01269	0,02169	0,06507	0,085
AP - IDH - 01	6	0,009	0,01269	0,02169	0,13014	0,170
AP - MAT - 03	2	0,48308	0,129832	0,612912	1,225824	1,599
AP - PRE - 04	15	0,086477	0,073168	0,159645	2,394675	3,123
AP - PRE Com Gongo	2	0,011349	0,0399	0,051249	0,102498	0,134
AP - RDC - 01	5	0,0105	0,074536	0,085036	0,42518	0,554
AP - SUP - 01	12	0,134076	0,239808	0,373884	4,486608	5,851
Bright	2	0,01358	0,037105	0,050685	0,10137	0,132
Central Horária	5	0,0336	0,129832	0,163432	0,81716	1,066
Distribuidor de Áudio	3	0,05097	0,073168	0,124138	0,372414	0,486
Equalizador Gráfico	10	0,035175	0,073168	0,108343	1,08343	1,413
FNT - 04	21	0,006	0,02635	0,03235	0,67935	0,886
FNT - 05	3	0,010176	0,02635	0,036526	0,109578	0,143
Fonte Matriz 4x4	2	0,036	0,0242	0,0602	0,1204	0,157
Fonte Matriz 4x6	8	0,122396	0,0242	0,146596	1,172768	1,529
Gerador de Estéreo	9	0,056288	0,073168	0,129456	1,165104	1,519
Híbrido de 1 linha	9	0,038962	0,073168	0,11213	1,00917	1,316
Híbrido de 2 linhas	9	0,0624	0,073168	0,135568	1,220112	1,591
Link Receptor	5	0,037776	0,073168	0,110944	0,55472	0,723
Link Transmissor	5	0,0391	0,073168	0,112268	0,56134	0,732
Master Sound	8	0,043774	0,15343	0,197204	1,577632	2,057
Matriz 4x6	9	0,122369	0,10744	0,229809	2,068281	2,697
Mesa VCA - 01	8	0,229117	0,359	0,588117	4,704936	6,136
Módulo de Potência - AP - 08X	24	0,026855	0,129832	0,156687	3,760488	4,904
Módulo de Potência - VCA -01	7	0,05278	0,129832	0,182612	1,278284	1,667
Monitor 8 Canais Metrô	1	0,0225	0,129832	0,152332	0,152332	0,199
Monitor AM	8	0,049821	0,129832	0,179653	1,437224	1,874
Painel de Controle	3	0,039936	0,0962	0,136136	0,408408	0,533
Processador de Voz	2	0,09585	0,073168	0,169018	0,338036	0,441
Transmissor 25W	11	0,053763	0,129832	0,183595	2,019545	2,634
UAR - 01	19	0,0852	0,129832	0,215032	4,085608	5,328
Unidade de Acesso Remoto	2	0,004275	0,037716	0,041991	0,083982	0,110
USD - 02	4	0,0584	0,073168	0,131568	0,526272	0,686
	480				76,682582	100

LATA

0,9

PREÇO DE 1L

R\$ 15,85

PREÇO DA LATA

R\$ 14,27

QUANT DE LATAS 6
 CUSTO DESTAS LATAS R\$ 85,59

VALOR CORRESPONDENTE A PARTICIPAÇÃO DOS 115 AP- 240X FABRICADOS NO PERÍODO:
 R\$ 22,27

VALOR CORRESPONDENTE A 1 AP-240X: R\$ 0,19
--

Tabela 22: Relação entre produção e consumo no período de catalisador epox.

Fonte: Elaboração Própria.

4.2.2.2. Mão de Obra

O custo da mão-de-obra foi calculado tomando como base os dados recolhidos junto com o Departamento de Pessoal. Para a quantificação do tempo decorrido pelo equipamento em cada departamento produtivo, foi criada uma ficha para a anotação do tempo gasto em cada setor. O primeiro calculo realizado foi o do número de dias que foram efetivamente trabalhados pelos colaboradores. A APEL opera com o sistema da semana inglesa, trabalha seis dias por semana e compensam as horas correspondentes ao sábado nos dias trabalhados, em uma jornada de 220 h mensais.

O resultado da divisão da jornada de 220 h mensais, pelos 30 dias do mês representa o valor de horas trabalhadas diariamente: 7,333333. Com base nos dados tem-se o cálculo dos dias efetivamente trabalhados na empresa:

DIAS	
365	ANO
30	(-)FERIAS
48	(-)REPOUSO SEMANAL REMUNERADO
12	(-)FERIADO
275	(=)EFETIVAMENTE TRABALHADOS

Quadro 2: Cálculo dos dias efetivamente trabalhados durante o ano.

Fonte: Martins (2003)

A partir dos dados apresentados, tem-se o número de horas efetivamente trabalhadas durante um ano, pela divisão dos dias efetivamente trabalhados, pela quantidade de horas diárias. $275 / 7,3333 = 2016,66666$ horas efetivamente trabalhadas em um ano. Para o calculo do custo anual de cada departamento, foi trabalhado a seguinte formula:

SALÁRIO	365 - (dias de férias) x o valor pago por hora x 7,3333
FÉRIAS (+)	30 x valor pago por hora x 7,3333
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS (+)	valor das férias / 3
13° SALÁRIO (+)	30 x valor pago por hora x 7,3333
REMUNERAÇÃO ANUAL (=)	
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS (+)	porcentagem paga pela empresa
CUSTO TOTAL ANUAL (=)	

Quadro 3: Cálculo do custo real anual de mão de obra.

Fonte: Martins (2003)

O valor do custo total anual dividido pelo número de horas efetivamente trabalhadas representa o custo real por hora referente a cada funcionário.

$\text{Custo Por Hora} = \text{Custo Total Anual} / \text{N}^\circ. \text{ de dias efetivamente trabalhados}$

A seguir tem-se o cálculo do custo médio por hora dos departamentos:

MECÂNICA			
CUSTO TOTAL		FUNCIONARIOS	HS TRABALHADAS
SISTEL	R\$ 33.023,70	4	8066,666667
APEL	R\$ 9.802,35	1	2016,666667
	R\$ 42.826,05	5	10083,33333
CUSTO MÉDIO POR HORA	R\$ 4,25		

Quadro 4: Custo médio por hora da mecânica

Fonte: Elaboração Própria

SISTEL		
FUNCIONÁRIOS	QUANT.	CUSTO TOTAL
OPERÁRIOS	3	R\$ 17.816,76
SUPERVISOR	1	R\$ 15.206,94
TOTAL		R\$ 33.023,70

Quadro 5: Média do custo anual de MOD da mecânica na Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 420,00
VALOR POR HORA	R\$ 1,91
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	8
CUSTO ANUAL	
SALÁRIO	R\$ 4.690,00
FÉRIAS	R\$ 420,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$ 140,00
13º SALÁRIO	R\$ 420,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$ 5.670,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$ 453,60
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$ 6.123,60
CUSTO POR HORA	R\$ 3,04
CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 382,00
VALOR POR HORA	R\$ 1,74
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	8
CUSTO ANUAL	
SALÁRIO	R\$ 4.265,67
FÉRIAS	R\$ 382,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$ 127,33
13º SALÁRIO	R\$ 382,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$ 5.157,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$ 412,56
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$ 5.569,56
CUSTO POR HORA	R\$ 2,76
CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 1.043,00
VALOR POR HORA	R\$ 4,74
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	8
CUSTO ANUAL	

SALÁRIO	R\$	11.646,83
FÉRIAS	R\$	1.043,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$	347,67
13° SALÁRIO	R\$	1.043,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$	14.080,50
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$	1.126,44
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$	15.206,94
CUSTO POR HORA	R\$	7,54

Quadro 6: Cálculo do custo anual de cada funcionário da mecânica pela Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

APEL		
FUNCIONÁRIOS	QUANT.	VALOR
OPERÁRIOS	1	R\$ 9.802,35

Quadro 7: Média do custo anual de MOD da mecânica na Apel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 530,00
VALOR POR HORA	R\$ 2,41
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	37
CUSTO ANUAL	
SALÁRIO	R\$ 5.918,33
FÉRIAS	R\$ 530,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$ 176,67
13° SALÁRIO	R\$ 530,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$ 7.155,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$ 2.647,35
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$ 9.802,35
CUSTO POR HORA	R\$ 4,86

Quadro 8: Cálculo do custo anual de cada funcionário da mecânica pela Apel.

Fonte: Elaboração Própria.

TESTE 1			
	CUSTO TOTAL	QUANT. FUNCIONÁRIOS	HS TRABALHADAS
SISTEL	R\$ 14.827,86	2	4033,333333
TOTAL	R\$ 14.827,86		4033,333333
CUSTO MÉDIO POR HORA	R\$ 3,68		

Quadro 9: Custo médio por hora do Teste 1.

Fonte: Elaboração Própria

SISTEL		
FUNCIONÁRIOS	QUANT.	
OPERÁRIOS	2	R\$ 14.827,86
TOTAL		R\$ 14.827,86

Quadro 10: Média do custo anual de MOD do Teste 1 na Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA		
DIAS		30
HORAS		7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$	510,00
VALOR POR HORA	R\$	2,32
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)		8
CUSTO ANUAL		
SALÁRIO	R\$	5.695,00
FÉRIAS	R\$	510,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$	170,00
13° SALÁRIO	R\$	510,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$	6.885,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$	550,80
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$	7.435,80
CUSTO POR HORA	R\$	3,69
CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA		
DIAS		30
HORAS		7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$	507,00
VALOR POR HORA	R\$	2,30
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)		8
CUSTO ANUAL		
SALÁRIO	R\$	5.661,50
FÉRIAS	R\$	507,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$	169,00
13° SALÁRIO	R\$	507,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$	6.844,50
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$	547,56
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$	7.392,06
CUSTO POR HORA	R\$	3,67

Quadro 11: Cálculo do custo anual de cada funcionário do Teste 1 pela Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

TESTE 2			
	CUSTO TOTAL	QUANT. FUNCIONÁRIOS	HS TRABALHADAS
SISTEL	R\$ 10.614,24	1	2016,666667
	R\$ 10.614,24		2016,666667
CUSTO MEDIO P/ HORA	R\$ 5,26		

Quadro 12: Custo médio por hora Do Teste 2.

Fonte: Elaboração Própria

SISTEL			
FUNCIONÁRIOS	QUANT.		
OPERÁRIOS	1	R\$	10.614,24
TOTAL		R\$	10.614,24

Quadro 13: Média do custo anual de MOD do Teste 2 na Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

CALCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 728,00
VALOR POR HORA	R\$ 3,31
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	8
CUSTO ANUAL	
SALÁRIO	R\$ 8.129,33
FÉRIAS	R\$ 728,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$ 242,67
13° SALÁRIO	R\$ 728,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$ 9.828,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$ 786,24
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$ 10.614,24
CUSTO POR HORA	R\$ 5,26

Quadro 14: Cálculo do custo anual de cada funcionário do Teste 2 pela Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

MONTAGEM			
	CUSTO TOTAL	QNT. FUNCIONÁRIOS	HS TRABALHADAS
SISTEL	R\$ 12.247,20	2	4033,333333
APEL	R\$ 23.354,73	3	6050
	R\$ 35.601,93	5	10083,33333
CUSTO MÉDIO P/ HORA	R\$ 3,53		

Quadro 15: Custo médio por hora da montagem.

Fonte: Elaboração Própria

SISTEL		
FUNCIONÁRIOS	QUANT.	
OPERÁRIOS	2	R\$ 12.247,20
TOTAL		R\$ 12.247,20

Quadro 16: Média do custo anual de MOD do Teste 2 na Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 420,00
VALOR POR HORA	R\$ 1,91
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	8
CUSTO ANUAL	
SALÁRIO	R\$ 4.690,00
FÉRIAS	R\$ 420,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$ 140,00
13° SALÁRIO	R\$ 420,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$ 5.670,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$ 453,60
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$ 6.123,60
CUSTO POR HORA	R\$ 3,04

Quadro 17: Cálculo do custo anual de cada funcionário da montagem pela Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

APEL		
FUNCIONÁRIOS	QUANT.	CUSTO
OPERÁRIOS	3	R\$ 23.354,73
TOTAL		R\$ 23.354,73

Quadro 18: Média do custo anual de MOD da montagem na Apel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 420,00
VALOR POR HORA	R\$ 1,91
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	37,3
CUSTO ANUAL	
SALÁRIO	R\$ 4.690,00
FÉRIAS	R\$ 420,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$ 140,00
13° SALÁRIO	R\$ 420,00

REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$	5.670,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$	2.114,91
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$	7.784,91
CUSTO POR HORA	R\$	3,86

Quadro 19: Cálculo do custo anual de cada funcionário da montagem pela Apel.

Fonte: Elaboração Própria.

SERIGRAFIA			
	CUSTO TOTAL	QUANT. FUNCIONAROS	HS TRABALHADAS
SISTEL	R\$ 11.080,80	2	4033,333333
APEL	R\$ 7.028,10	1	2016,666667
	R\$ 18.108,90		6050
CUSTO MÉDIO POR HORA	R\$ 2,99		

Quadro 20: Custo médio por hora da serigrafia.

Fonte: Elaboração Própria

SISTEL			
FUNCIONÁRIOS	QUANT.		
OPERÁRIOS	2	R\$	11.080,80
TOTAL		R\$	11.080,80

Quadro 21: Média do custo anual de MOD da serigrafia na Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA		
DIAS		30
HORAS		7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$	380,00
VALOR POR HORA	R\$	1,73
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)		8
CUSTO ANUAL		
SALÁRIO	R\$	4.243,33
FÉRIAS	R\$	380,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$	126,67
13º SALÁRIO	R\$	380,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$	5.130,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$	410,40
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$	5.540,40
CUSTO POR HORA	R\$	2,75

Quadro 22: Cálculo do custo anual de cada funcionário da serigrafia pela Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

APEL		
FUNCIONÁRIOS	QUANT.	CUSTO
OPERÁRIOS	1	R\$ 7.028,10
TOTAL		R\$ 7.028,10

Quadro 23: Média do custo anual de MOD da serigrafia na Apel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 380,00
VALOR POR HORA	R\$ 1,73
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	37
CUSTO ANUAL	
SALÁRIO	R\$ 4.243,33
FÉRIAS	R\$ 380,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$ 126,67
13º SALÁRIO	R\$ 380,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$ 5.130,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$ 1.898,10
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$ 7.028,10
CUSTO POR HORA	R\$ 3,49

Quadro 24: Cálculo do custo anual de cada funcionário da serigrafia pela Apel.

Fonte: Elaboração Própria.

PINTURA			
	CUSTO TOTAL	QUANT. FUNCIONÁRIOS	HS TRABALHADAS
SISTEL	R\$ 5.540,40	1	2016,666667
	R\$ 5.540,40		2016,666667
CUSTO MÉDIO POR HORA	R\$ 2,75		

Quadro 25: Custo médio por hora da pintura.

Fonte: Elaboração Própria

SISTEL		
FUNCIONÁRIOS	QUANT.	
OPERÁRIOS	1	R\$ 5.540,40
TOTAL		R\$ 5.540,40

Quadro 26: Média do custo anual de MOD da pintura na Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333333

SALÁRIO MENSAL	R\$	380,00
VALOR POR HORA	R\$	1,73
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)		8
CUSTO ANUAL		
SALÁRIO	R\$	4.243,33
FÉRIAS	R\$	380,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$	126,67
13º SALÁRIO	R\$	380,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$	5.130,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$	410,40
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$	5.540,40
CUSTO POR HORA	R\$	2,75

Quadro 27: Cálculo do custo anual de cada funcionário da serigrafia pela Apel.

Fonte: Elaboração Própria.

FURAÇÃO			
	CUSTO TOTAL	QUANT. FUNCIONÁRIOS	HS TRABALHADAS
SISTEL	R\$ 12.247,20	2	4033,333333
	R\$ 12.247,20		4033,333333
CUSTO MÉDIO P/ HORA	R\$ 3,04		

Quadro 28: Custo médio por hora da furação.

Fonte: Elaboração Própria

SISTEL			
FUNCIONÁRIOS	QUANT.		
OPERÁRIOS	2	R\$	12.247,20
TOTAL		R\$	12.247,20

Quadro 29: Média do custo anual de MOD da furação na Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA		
DIAS		30
HORAS		7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$	420,00
VALOR POR HORA	R\$	1,91
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)		8
CUSTO ANUAL		
SALÁRIO	R\$	4.690,00
FÉRIAS	R\$	420,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$	140,00
13º SALÁRIO	R\$	420,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$	5.670,00

CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$	453,60
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$	6.123,60
CUSTO POR HORA	R\$	3,04

Quadro 30: Cálculo do custo anual de cada funcionário da furação pela Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

REVISÃO DAS PLACAS			
	CUSTO TOTAL	QUANT. FUNCIONÁRIOS	HS TRABALHADAS
APEL	R\$ 8.526,33	1	2016,666667
	R\$ 8.526,33		2016,666667
CUSTO MÉDIO P/ HORA	R\$ 4,23		

Quadro 31: Custo médio por hora da revisão de placas.

Fonte: Elaboração Própria

APEL		
FUNCIONÁRIOS	QUANT.	
OPERÁRIOS	1	R\$ 8.526,33
TOTAL		R\$ 8.526,33

Quadro 32: Média do custo anual de MOD da revisão de placas na Apel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 460,00
VALOR POR HORA	R\$ 2,09
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	37,3
CUSTO ANUAL	
SALÁRIO	R\$ 5.136,67
FÉRIAS	R\$ 460,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$ 153,33
13° SALÁRIO	R\$ 460,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$ 6.210,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$ 2.316,33
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$ 8.526,33
CUSTO POR HORA	R\$ 4,23

Quadro 33: Cálculo do custo anual de cada funcionário da revisão de placas pela Apel.

Fonte: Elaboração Própria.

TRANSFORMADORES			
	CUSTO TOTAL	QUANT. FUNCIONÁRIOS	HS TRABALHADAS
SISTEL	R\$ 12.247,20	2	4033,333333

	R\$ 12.247,20		4033,333333
CUSTO MÉDIO P/ HORA	R\$ 3,04		

Quadro 34: Custo médio por hora dos transformadores.

Fonte: Elaboração Própria

SISTEL			
	QUANT.		
FUNCIONÁRIOS			
OPERÁRIOS	2	R\$	12.247,20
TOTAL		R\$	12.247,20

Quadro 35: Média do custo anual de MOD dos transformadores na Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 420,00
VALOR POR HORA	R\$ 1,91
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	8
CUSTO ANUAL	
SALÁRIO	R\$ 4.690,00
FÉRIAS	R\$ 420,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$ 140,00
13° SALÁRIO	R\$ 420,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$ 5.670,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$ 453,60
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$ 6.123,60
CUSTO POR HORA	R\$ 3,04

Quadro 36: Cálculo do custo anual de cada funcionário dos transformadores pela Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

ALMOXARIFADO			
	CUSTO TOTAL	QUANT. FUNCIONÁRIOS	HS TRABALHADAS
SISTEL	R\$ 12.684,60	2	4033,333333
APEL	R\$ 10.009,17	1	2016,666667
	R\$ 22.693,77		6050
CUSTO MÉDIO P/ HORA	R\$ 3,75		

Quadro 37: Custo médio por hora do almoxarifado.

Fonte: Elaboração Própria

SISTEL			
	QUANT.		
FUNCIONÁRIOS			
OPERÁRIOS	2	R\$	12.684,60
TOTAL		R\$	12.684,60

Quadro 38: Média do custo anual de MOD do almoxarifado na Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 420,00
VALOR POR HORA	R\$ 1,91
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	8
CUSTO ANUAL	
SALÁRIO	R\$ 4.690,00
FÉRIAS	R\$ 420,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$ 140,00
13° SALÁRIO	R\$ 420,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$ 5.670,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$ 453,60
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$ 6.123,60
CUSTO POR HORA	R\$ 3,04
CUSTO ANUAL	
DIAS	30
HORAS	7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 450,00
VALOR POR HORA	R\$ 2,05
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	8
CUSTO ANUAL	
SALÁRIO	R\$ 5.025,00
FÉRIAS	R\$ 450,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$ 150,00
13° SALÁRIO	R\$ 450,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$ 6.075,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$ 486,00
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$ 6.561,00
CUSTO POR HORA	R\$ 3,25

Quadro 39: Cálculo do custo anual de cada funcionário do almoxarifado pela Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

FUNCIONÁRIOS	APEL	
	QUANT.	CUSTO
OPERÁRIOS	1	R\$ 10.009,17
TOTAL		R\$ 10.009,17

Quadro 40: Média do custo anual de MOD do almoxarifado na Apel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA	
DIAS	30
HORAS	7,333333333
SALÁRIO MENSAL	R\$ 540,00
VALOR POR HORA	R\$ 2,45
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)	37,3
CUSTO ANUAL	
SALÁRIO	R\$ 6.030,00
FÉRIAS	R\$ 540,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$ 180,00
13° SALÁRIO	R\$ 540,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$ 7.290,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$ 2.719,17
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$ 10.009,17
CUSTO POR HORA	R\$ 4,96

Quadro 41: Cálculo do custo anual de cada funcionário do almoxarifado pela Apel.

Fonte: Elaboração Própria.

LAGAVEM			
NA LAVAGEM HÁ O REVEZAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS DA MONTAGEM, TRANSFORMADORES E FURAÇÃO:			
DEPARTAMENTOS	CUSTO TOTAL	QUANT. FUNCIONÁRIOS	HS TRABALHADAS
MONTAGEM	R\$ 35.601,93	5	10083,33333
TRANSFORMADORES	R\$ 12.247,20	2	4033,333333
FURAÇÃO	R\$ 12.247,20	2	4033,333333
TOTAL	R\$ 60.096,33		18150
CUSTO MEDIO P/ HORA	R\$ 3,31		

Quadro 42: Custo médio por hora da lavagem.

Fonte: Elaboração Própria

SUPERVISOR DE PRODUÇÃO			
	CUSTO TOTAL	QUANT.	HORAS TRABALHADAS
SISTEL	R\$ 17.933,40	1	2016,666667
	R\$ 17.933,40		2016,666667
CUSTO MEDIO POR HORA	R\$ 8,89		

Quadro 43: Custo médio por hora do supervisor de produção.

Fonte: Elaboração Própria

SISTEL		
FUNCIONÁRIOS	QUANT.	
OPERÁRIOS	1	R\$ 17.933,40
TOTAL		R\$ 17.933,40

Quadro 44: Média do custo anual de MOD do supervisor de produção na Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

CÁLCULO DO VALOR PAGO POR HORA		
DIAS		30
HORAS		30
SALÁRIO MENSAL	R\$	1.230,00
VALOR POR HORA	R\$	1,37
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (%)		8
CUSTO ANUAL		
SALÁRIO	R\$	13.735,00
FÉRIAS	R\$	1.230,00
1/3 A MAIS NAS FÉRIAS	R\$	410,00
13° SALÁRIO	R\$	1.230,00
REMUNERAÇÃO ANUAL	R\$	16.605,00
CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS	R\$	1.328,40
CUSTO TOTAL ANUAL	R\$	17.933,40
CUSTO POR HORA	R\$	8,89

Quadro 45: Cálculo do custo anual do supervisor de produção pela Sistel.

Fonte: Elaboração Própria.

O custo inerente ao supervisor de produção, por ser indireto, é rateado entre os departamentos que requer supervisão, seja direta ou indiretamente.

Estima-se que 70% de seu tempo é destinado aos departamentos que funcionam sob sua direta supervisão. A lavagem por funcionar em esquema de revezamento será utilizada uma média aritmética do número de pessoas que se revezam neste setor.

O custo anual com o supervisor de produção é de R\$ 17.933,40. Correspondendo 70% deste valor há R\$ 12.553,38.

DEPARTAMENTOS	QUANT .PESSOAS	CUSTO DE MOD.	PARTICIPAÇÃO	CUSTO INERENTE	CUSTO ANUAL
REVISÃO DE PLACAS	1	R\$ 8.526,33	0,071429	R\$ 896,67	R\$ 9.423,00
MONTAGEM	6	R\$ 35.601,93	0,428571	R\$ 5.380,02	R\$ 40.981,95
TRANSFORMADORES	2	R\$ 12.247,20	0,142857	R\$ 1.793,34	R\$ 14.040,54
FURAGEM	2	R\$ 12.247,20	0,142857	R\$ 1.793,34	R\$ 14.040,54
LAVAGEM	3	R\$ 60.096,33	0,214286	R\$ 2.690,01	R\$ 62.786,34
TOTAL	14		1		

Quadro 46: Rateio de 70% do custo inerente ao supervisor de produção aos departamentos aos quais ele supervisiona diretamente.

Fonte: Elaboração Própria.

Também foi estimado pelo próprio supervisor de produção que os 30% restantes do seu tempo são gastos na supervisão dos demais departamentos produtivos. 30% dos seus custos totais anuais são de R\$ 5.380,02.

DEPARTAMENTOS	Nº DE PESSOAS	PARTICIPAÇÃO	CUSTO INERENTE	CUSTO DE MOD.	CUSTO ANUAL
MECÂNICA	5	0,357143	R\$ 1.921,44	R\$ 42.826,05	R\$ 44.747,49
PINTURA	1	0,071429	R\$ 384,29	R\$ 5.540,40	R\$ 5.924,69
SERIGRAFIA	2	0,142857	R\$ 768,57	R\$ 18.108,90	R\$ 18.877,47
TESTE - 1	2	0,142857	R\$ 768,57	R\$ 14.827,86	R\$ 15.596,43
TESTE - 2	1	0,071429	R\$ 384,29	R\$ 10.614,24	R\$ 10.998,53
ALMOXARIFADO	3	0,214286	R\$ 1.152,86	R\$ 22.693,77	R\$ 23.846,63
TOTAL	14	1	R\$ 5.380,02		

Quadro 47: rateio de 30% do custo inerente ao supervisor de produção aos departamentos por ele supervisionados.

Fonte: Elaboração Própria.

O passo seguinte é o rateio do custo referente ao almoxarifado, por este prestar serviço aos demais setores produtivos, utilizando-se o critério de número de pessoas alocadas por departamento. Estima-se que 60% do tempo de trabalho do almoxarifado são destinados a produção, como seu custo acumulado até o momento é de R\$ 23.846,63. Portanto, 60% deste valor de R\$ 14.307,98 serão rateados.

DEPARTAMENTOS	Nº PESSOAS	PARTICIPAÇÃO	V. INERENTE	V. ACUMULADO	TOTAL	CUSTO HORA
R. DE PLACAS	1	0,04	R\$ 572,32	R\$ 9.423,00	R\$ 9.995,32	R\$ 4,96
MONTAGEM	6	0,24	R\$ 3.433,91	R\$ 40.981,95	R\$ 44.415,86	R\$ 4,40
TRANS.	2	0,08	R\$ 1.144,64	R\$ 14.040,54	R\$ 15.185,18	R\$ 3,76
F. DE PLACAS	2	0,08	R\$ 1.144,64	R\$ 14.040,54	R\$ 15.185,18	R\$ 3,76
MECANICA	5	0,20	R\$ 2.861,60	R\$ 44.747,49	R\$ 47.609,08	R\$ 4,72
PINTURA	1	0,04	R\$ 572,32	R\$ 5.924,69	R\$ 6.497,01	R\$ 3,22
SERIGRAFIA	2	0,08	R\$ 1.144,64	R\$ 18.877,47	R\$ 20.022,11	R\$ 3,31
TESTE - 1	2	0,08	R\$ 1.144,64	R\$ 15.596,43	R\$ 16.741,07	R\$ 4,15
TESTE - 2	1	0,04	R\$ 572,32	R\$ 10.998,53	R\$ 11.570,85	R\$ 5,74
LAVAGEM	3	0,12	R\$ 1.716,96	R\$ 62.786,34	R\$ 64.503,30	R\$ 3,55
TOTAL	25	1				

Quadro 48: Rateio de 60% do custo acumulado da almoxarifado inerente aos setores de produção.

Fonte: Elaboração Própria.

Com o custo médio por setor calculado, é feita a multiplicação pela quantidade de tempo gasto no setor, de tal modo se conhece qual a representação do custo de mão de obra no custo de fabricação do equipamento.

Não foi possível medir o tempo efetivamente gasto em todos os departamentos por não haver compatibilidade com a programação de produção. Assim, nos setores montagem, revisão de placas, os tempos foram colhidos efetivamente, enquanto que nos demais setores, foram utilizadas médias calculadas a partir da experiência dos funcionários.

No entanto, foram calculados os custos da hora de mão de obra em cada departamento, possibilitando o envolvimento de todos os equipamentos produzidos pela empresa, em uma etapa posterior, para a conclusão desse levantamento de custos.

CUSTO DE MÃO DE OBRA			
HS TRABALHADAS	DEPARTAMENTOS	HORA MOD.	CUSTO SETOR
1	MECÂNICA	R\$ 4,72	R\$ 4,72
1,63333	SERIGRAFIA	R\$ 3,31	R\$ 5,41
1,25	PINTURA	R\$ 3,22	R\$ 4,03
0,066667	LAVAGEM	R\$ 3,22	R\$ 0,21
3,0433333	MONTAGEM	R\$ 4,40	R\$ 13,41
0,35	FURAÇÃO	R\$ 3,76	R\$ 1,32
3,5	TRANSFORMADORES	R\$ 3,76	R\$ 13,18
0,26666666	REVISÃO DE PLACAS	R\$ 4,96	R\$ 1,32
0,666667	TESTE1	R\$ 4,15	R\$ 2,77
	TOTAL		R\$ 46,36

Quadro 49: Cálculo do custo de mão de obra do AP – 240X

Fonte: Elaboração Própria

4.2.2.3. Custos Indiretos de Fabricação

Os custos indiretos de fabricação foram calculados por critérios próprios para cada item, chegando ao custo médio por hora em cada setor produtivo pela soma dos custos com energia, manutenção, água e lubrificantes divididos pela jornada de trabalho mensal de 220 horas.

Para a conclusão dos referidos custos, ainda falta à apuração dos custos com manutenção e o rateio dos departamentos de serviços para os produtivos.

CUSTO HORA /SETOR								
ITENS	SUPER.	ALMOX.	MONT.	R.PLACAS	TRANS.	MECÂN.		
CUSTO DE ENERGIA	R\$ 7,15	R\$ 32,02	R\$ 11,01	R\$ 2,11	R\$ 58,85	R\$ 496,38		
CUSTO DE MANUTENÇÃO	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 121,71		
CUSTO DE ÁGUA	R\$ 5,78	R\$ 17,33	R\$ 34,66	R\$ 5,78	R\$ 11,55	R\$ 28,89		
CUSTO DE LUBRIFICANTES	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,86	R\$ 15,66		
GASTOS GERAIS	R\$ -	R\$ 30,56	R\$ 1.777,13	R\$ 31,80	R\$ 633,73	R\$ 86,78		
TOTAL	R\$ 12,93	R\$ 79,91	R\$ 1.822,81	R\$ 39,69	R\$ 704,99	R\$ 749,42		
TEMPO EFETIVO DE TRABALHO (HS)	R\$ 220,00	R\$ 220,00	R\$ 220,00	R\$ 220,00	R\$ 220,00	R\$ 220,00		
CUSTO HORA SETOR	R\$ 0,06	R\$ 0,36	R\$ 8,29	R\$ 0,18	R\$ 3,20	R\$ 3,41		

Tabela 23: Primeira parte do cálculo do custo hora setor referente aos gastos indiretos.

Fonte: Elaboração Própria

Continuação:

CUSTO HORA /SETOR								
ITENS	SERIGRAFIA	PINTURA	LAVAGEM	FURAÇÃO	TESTE 1	TESTE 2		
CUSTO DE ENERGIA	R\$ 66,75	R\$ 511,38	R\$ 0,68	R\$ 16,25	R\$ 54,18	R\$ 43,95		
CUSTO DE MANUTENÇÃO	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 240,85	R\$ -	R\$ -		
CUSTO DE ÁGUA	R\$ 11,55	R\$ 5,78	R\$ -	R\$ 11,55	R\$ 11,55	R\$ 5,78		
CUSTO DE LUBRIFICANTES	R\$ -	R\$ 16,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -		
GASTOS GERAIS	R\$ 91,15	R\$ 12,57	R\$ 2,40	R\$ 94,87	R\$ 63,61	R\$ 31,80		
TOTAL	R\$ 169,46	R\$ 545,73	R\$ 3,08	R\$ 363,52	R\$ 129,34	R\$ 81,53		
TEMPO EFETIVO DE TRABALHO (HS)	R\$ 220,00	R\$ 220,00	R\$ 220,00	R\$ 220,00	R\$ 220,00	R\$ 220,00		
CUSTO HORA SETOR	R\$ 0,77	R\$ 2,48	R\$ 0,01	R\$ 1,65	R\$ 0,59	R\$ 0,37		

Tabela 24: Segunda parte do cálculo do custo hora setor referente aos gastos indiretos

Fonte: Elaboração Própria

Os custos indiretos com supervisor, e almoxarifado, por serem setores de serviços, devem ser rateados aos demais setores produtivos.

O custo total do supervisor corresponde a R\$ 12,93. Mais uma vez será considerado que 70% dos custos do supervisor de produção deveremos ser rateados com os departamentos aos quais sofrem sua supervisão direta. Esses 70% representam R\$ 9,05.

DEPARTAMENTOS	QUANT. PESSOAS	PARTICIPAÇÃO	CUSTO INERENTE	CIF SETOR	CUSTO MENSAL
REVISÃO DE PLACAS	1	0,071429	R\$ 0,65	R\$ 39,69	R\$ 40,34
MONTAGEM	6	0,428571	R\$ 3,88	R\$ 1.822,81	R\$ 1.826,69
TRANSFORMADORES	2	0,142857	R\$ 1,29	R\$ 704,99	R\$ 706,28
FURAGEM	2	0,142857	R\$ 1,29	R\$ 363,52	R\$ 364,82
LAVAGEM	3	0,214286	R\$ 1,94	R\$ 3,08	R\$ 5,01
TOTAL	14		R\$ 9,05		

Quadro 50: Rateio de 70% do custo do supervisor de produção referente aos setores que sofrem supervisão direta.

Fonte: Elaboração Própria

Os 30% restantes são rateados com os demais setores produtivos. Este valor corresponde a R\$ 3,88.

DEPARTAMENTOS	Nº DE PESSOAS	PARTICIPAÇÃO	CUSTO INERENTE	CIF .SETOR	CUSTO MENSAL
MECÂNICA	5	0,357143	R\$ 1,39	R\$ 749,42	R\$ 750,80
PINTURA	1	0,071429	R\$ 0,28	R\$ 545,73	R\$ 546,00
SERIGRAFIA	2	0,142857	R\$ 0,55	R\$ 169,46	R\$ 170,01
TESTE - 1	2	0,142857	R\$ 0,55	R\$ 129,34	R\$ 129,89
TESTE - 2	1	0,071429	R\$ 0,28	R\$ 81,53	R\$ 81,81
ALMOXARIFADO	3	0,214286	R\$ 0,83	R\$ 79,91	R\$ 80,74
TOTAL	14	1	R\$ 3,88		

Quadro 51: Rateio de 30% do custo inerente ao supervisor de produção referente aos departamentos que sofrem supervisão indireta.

Fonte: Elaboração Própria.

O passo seguinte é o rateio do custo do almoxarifado, que corresponde a R\$ 80,74. Estima-se que 60% deste valor de R\$ 48,44 será rateado entre os setores produtivos, por representar o percentual de tempo destinado a estes departamentos, chegando assim ao custo hora setor dos departamentos produtivos:

DEPARTAMENTOS	Nº DE PESSOAS	PARTICIPAÇÃO	V. ACUMULADO	V. INERENTE	TOTAL	CUSTO HORA
REVISÃO DE PLACAS	1	0,04	R\$ 40,34	R\$ 1,94	R\$ 42,28	R\$ 0,19
MONTAGEM	6	0,24	R\$ 1.826,69	R\$ 11,63	R\$ 1.838,31	R\$ 8,36
TRANSFORMADORES	2	0,08	R\$ 706,28	R\$ 3,88	R\$ 710,16	R\$ 3,23
FURAÇÃO DE PLACAS	2	0,08	R\$ 364,82	R\$ 3,88	R\$ 368,69	R\$ 1,68
MECÂNICA	5	0,2	R\$ 750,80	R\$ 9,69	R\$ 760,49	R\$ 3,46
PINTURA	1	0,04	R\$ 546,00	R\$ 1,94	R\$ 547,94	R\$ 2,49
SERIGRAFIA	2	0,08	R\$ 170,01	R\$ 3,88	R\$ 173,89	R\$ 0,79
TESTE - 1	2	0,08	R\$ 129,89	R\$ 3,88	R\$ 133,77	R\$ 0,61
TESTE - 2	1	0,04	R\$ 81,81	R\$ 1,94	R\$ 83,74	R\$ 0,38
LAVAGEM	3	0,12	R\$ 5,01	R\$ 5,81	R\$ 10,83	R\$ 0,05
TOTAL	25	1				

Quadro 52: Cálculo do rateio do custo inerente ao almoxarifado.

Fonte: Elaboração Própria

O custo de energia foi calculado com base na potência instalada em todos os departamentos da empresa, produtivos e administrativos e sua relação com um histórico de

contas de energia entre janeiro e outubro de 2006. A potência instalada foi obtida através da coleta in loco das potências instaladas de todos os aparelhos eletrônicos da empresa. Os cálculos estão dispostos nos anexos deste relatório parcial.

O custo de água foi rateado com base no critério do número de pessoas por setor e o histórico entre janeiro e outubro de 2006. Os cálculos estão no anexo.

O custo de lubrificantes foi estipulado através de informações obtidas nos setores:

LUBRIFICANTES					
MECÂNICA					
	CUSTO MÊS				
<i>ROST OFF</i>		2,99			
ÓLEO LUBRAX		8,5			
DESLIZANTE DE CORREA		2,025			
ÓLEO SINGER	R\$	2,14			
TOTAL	R\$	15,66			
<i>ROST OFF</i> É UTILIZADO UM VIDRO COM 300ml A CADA 2 MESES, ONDE O MESMO CUSTA R\$ 5,98					
DESLIZANTE DE CORREIA É UTILIZADO UM VIDRO A CADA UM ANO, ESTE CUSTA R\$ 29,39					
ÓLEO LUBRIFICANTE É UTILIZADO UM VIDRO POR ANO ENTRE AO MECANICA E OS TRANSFORMADORES, ESTE CUSTA R\$ 3,00					
TRANSFORMADORES					
	CUSTO MÊS				
ÓLEO SINGER	R\$	0,86			
TOTAL	R\$	0,86			
PINTURA					
	CUSTO MÊS				
ÓLEO LUBRIFICANTE		16			
TOTAL		16			
ÓLEO LUBRIFICANTE É UTILIZADO NOS COMPRESSORES E USAM 1 VIDRO POR ANO, ESTE CUSTA R\$					
ÓLEO SINGER, É UTILIZADO NA MECANICA E NOS TRANSFORMADORES, RATEANDO SEU CUSTO PELO NUMERO DE PESSOAS EM CADA DEPARTAMENTO TEMOS:					
				CUSTO INERENTE	
DEPARTAMENTO	Nº DE PESSOAS	PARTICIPAÇÃO			
MECÂNICA	5	0,714285714	R\$	2,14	
TRANSFORMADORES	2	0,285714286	R\$	0,86	
	7	1			

CUSTO DE UM VIDRO DE ÓLEO SINGER		R\$			
		3,00			

Quadro 53: Rateio do custo com lubrificantes.

Fonte: Elaboração Própria.

Os gastos gerais são todos os itens que entram indiretamente no processo e alguns até diretamente mais que por falta de um controle efetivo de estoque, não há como chegar a um custo exato por período, então neste item o critério utilizado tem como base a experiência do almoxarife.

GASTOS GERAIS

OS ITENS AQUI ALOCADOS, SÃO IMPOSSÍVEIS DE SEREM MENSURADOS NAS CONDIÇÕES ATUAIS DA EMPRESA, POR FALTA DE CONTROLE DE ESTOQUE. ASSIM, O CRITÉRIO AQUI UTILIZADO SERÁ A EXPERIÊNCIA DO ALMOXARIFE, LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO O CONSUMO MÉDIO MENSAL.

TRANSFORMADORES

	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
FITA CREP	48	2,9	139,2
DUREX	40	6,72	268,8
COLA ADESIVA	20	5	100
SOLDA EM BARRA	15	2,44	36,6
FLUXO	1,5	7,28	10,92
ISQUEIRO	4	1,9	7,6
CARTOLINA	10	0,6	6
USO GERAL			9,872
SOLDA			53,733
EQ. PROT. INDIVIDUAL			1,000
TOTAL			633,725

MECÂNICA

	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
FITA ISOLANTE	4	8,7	34,8
LUVAS	5	5,46	27,3
USO GERAL			24,68
TOTAL			86,78

LAVAGEM

	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
LUVAS	8	0,3	2,4
TOTAL			2,4

MONTAGEM

	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
ISQUEIRO	12	1,9	22,8
CABO CCI	7,1	6,65	47,215

PASTA TÉRMICA	5	2,8	14
PASTA P/ SOLDA	1	42	42
ESPAGUETE TREM. ENC. 4,8	50	2,03	101,5
ESPAGUETE TREM. ENC. 0,8	50	1,2	60
ESPAGUETE TREM. ENC. 2,4	200	1,79	358
ESPAGUETE TREM. ENC. 3,2	200	1,93	386
ESPAGUETE ESPIRAL 2,4	100	1,43	143
ESPAGUETE ESPIRAL 4,8	100	1,32	132
ESPAGUETE ESPIRAL 0,8	100	1,98	198
ISOL. MICA TD 3	270	0,14	37,8
ISOL. MICA TO 220	100	0,14	14
ISOL. MICA TO 218	200	0,15	30
SOLDA			161,2
USO GERAL			29,616
TOTAL			1777,13

FURAÇÃO

	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
MÁSCARA	20	0,2	4
LUVAS	30	2,7	81
USO GERAL			9,872
TOTAL			94,872

PINTURA

	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
MÁSCARA	1	2,17	2,17
LUVAS	1	5,46	5,46
USO GERAL			4,936
TOTAL			12,566

ESTA MÁSCARA É COMPRADA 1 A CADA 3 MESES E CUSTA R\$ 6,51

SERIGRAFIA

	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
LUVAS	1	4	4
MÁSCARA	1	7,66	7,66
FILTRO	1	5,5	5,5
USO GERAL			9,872
NAILON P/ TELAS	0,416667	153,89	64,121
TOTAL			91,153

O *NAILON* É COMPRADO 5 METROS POR ANO.

ESTA MÁSCARA É COMPRADA A CADA 1 ANO E CUSTA R\$ 92,00

ESTE FILTRO É REPOSTO A CADA 4 MESES E CUSTA R\$ 22,00

ALMOXARIFADO

	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
--	---------------	----------------	-------------

USO GERAL			14,808
SACOS PLÁSTICOS PEQ	1000	0,0025	2,5
SACOS PLÁSTICOS MED	250	0,035	8,75
SACOS PLÁSTICOS GRAND	100	0,045	4,5
TOTAL			30,558

REVISÃO DE PLACAS

	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
SOLDA			26,867
USO GERAL			4,936
TOTAL			31,803

TESTE 1

	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
SOLDA			53,733
USO GERAL			9,872
TOTAL			63,605

TESTE 2

	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
SOLDA			26,867
USO GERAL			4,936
TOTAL			31,803

Tabela 25: Cálculos do custo de gastos gerais.

Fonte: Elaboração Própria.

Cálculos complementares ao custo de gastos gerais:

Os itens nesta tabela são itens de consumo comuns a todos os departamentos, por esta razão seu custo foi rateado entre eles:

USO GERAL	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
BENZINA	4	11	44
ÁLCOOL	5	4,68	23,4
COLA ARALDITE	4	14	56
			123,4

RATEADO PELO NÚMERO DE PESSOAS DOS DEPARTAMENTOS

SETOR	Nº PESSOAS	%	USO GERAL
REVISÃO DE PLACAS	1	0,040	4,936
MONTAGEM	6	0,240	29,616
TRANSFORMADORES	2	0,080	9,872
FURAGEM	2	0,080	9,872
MECÂNICA	5	0,200	24,680
PINTURA	1	0,040	4,936

SERIGRAFIA	2	0,080	9,872
ALMOXARIFADO	3	0,120	14,808
TESTE - 1	2	0,080	9,872
TESTE - 2	1	0,040	4,936
TOTAL	25	1,000	123,4

Tabela 26: Rateio do custo de produtos de uso geral.

Fonte: Elaboração Própria.

Os equipamentos de proteção auditiva também são itens de utilização geral, por isso será também rateado aos departamentos.

OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO AUDITIVA SÃO TROCADOS A CADA SEIS MESES DE TODOS OS FUNCIONARIOS, UM CUSTA R\$ 3,00 CADA.

Nº DE FUNCIONARIOS	CUSTO DE		CUSTO TOTAL	TOTAL CORRESPONDENTE AO MÊS
	CADA PROTETOR			
26	3		R\$ 78,00	
DEPARTAMENTOS		%	TOTAL	
S. PRODUÇÃO	1	0,0385	R\$ 3,00	0,50
REVISÃO DE PLACAS	1	0,0385	R\$ 3,00	0,50
MONTAGEM	6	0,2308	R\$ 18,00	3,00
TRANSFORMADORES	2	0,0769	R\$ 6,00	1,00
FURAGEM DE PLACAS	2	0,0769	R\$ 6,00	1,00
MECÂNICA	5	0,1923	R\$ 15,00	2,50
PINTURA	1	0,0385	R\$ 3,00	0,50
SERIGRAFIA	2	0,0769	R\$ 6,00	1,00
ALMOXARIFADO	3	0,1154	R\$ 9,00	1,50
TESTE - 1	2	0,0769	R\$ 6,00	1,00
TESTE - 2	1	0,0385	R\$ 3,00	0,50
TOTAL	26		R\$ 78,00	

Tabela 27: Rateio do custo com equipamentos de proteção auditiva.

Fonte: Elaboração Própria.

O custo com solda foi rateado para os departamentos que a utilizam:

<u>A SOLDA É USADA NOS SETORES DE TRANSFORMADORES, MONTAGEM, REVISÃO E TESTES</u>			
	COMPRA P/ MÊS	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
SOLDA	20	16,12	322,4
SETOR	Nº PESSOAS	%	
REVISÃO DE PLACAS	1	0,083	26,867
MONTAGEM	6	0,500	161,200
TRANSFORMADORES	2	0,167	53,733
TESTE - 1	2	0,167	53,733
TESTE - 2	1	0,083	26,867
TOTAL	12	1,000	322,4

Tabela 28: Rateio do custo com solda.
Fonte: Elaboração Própria.

O custo com manutenção foi calculado a partir de um rateio do custo de reposição de peças como brocas, nos departamento nos quais estas trocas periódicas são realizadas.

FURAÇÃO			
BROCAS	R\$	240,85	
ESTAS BROCAS SÃO COMPRADAS EM MÉDIA 10 A CADA MÊS:			
TAMANHOS	QUANT.	PREÇOS	CUSTO/ MÊS
0,8	10	R\$ 7,00	R\$ 70,00
0,9	10	R\$ 5,80	R\$ 58,00
1	10	R\$ 4,50	R\$ 45,00
1,5	10	R\$ 3,60	R\$ 36,00
3/32	10	R\$ 2,80	R\$ 28,00
			R\$ 237,00
A VIDA ÚTIL DESTAS BROCAS É DE 2 MESES:			
TAMANHOS	PREÇOS	CUSTO/ MÊS	
1,2	R\$ 4,20	R\$ 2,10	
1,7	R\$ 3,50	R\$ 1,75	
		R\$ 3,85	

Quadro 54: Rateio do custo de manutenção na furação.
Fonte: Elaboração Própria.

MECÂNICA			
BROCAS	R\$	89,03	
JOGO DE MACHO	R\$	22,58	
SERRA-COPY	R\$	10,10	

TOTAL	R\$ 121,71		
BROCAS	R\$ 89,03		
AS SEGUINTES BROCAS TÊM UM CONSUMO DE 1 A CADA 3 MESES:			
TAMANHOS	PREÇOS	CUSTO /MÊS	
1/2	R\$ 19,50	R\$ 6,50	
1/6	R\$ 3,50	R\$ 1,17	
3/32	R\$ 2,80	R\$ 0,93	
5/64	R\$ 2,80	R\$ 0,93	
7/64	R\$ 2,50	R\$ 0,83	
2,5	R\$ 2,50	R\$ 0,83	
TOTAL		R\$ 11,20	
ESTAS SÃO TROCADAS EM MÉDIA A CADA 6 MESES:			
TAMANHOS	PREÇOS	CUSTO /MÊS	
1/8	R\$ 2,50	R\$ 0,42	
7/32	R\$ 4,50	R\$ 0,75	
9/64	R\$ 2,50	R\$ 0,42	
TOTAL		R\$ 1,58	
O PERÍODO DE UTILIZAÇÃO DESTAS BROCAS É DE EM MÉDIA 1 ANO:			
TAMANHOS	PREÇOS	CUSTO /MÊS	
1/4	R\$ 5,00	R\$ 0,42	
11/32	R\$ 9,50	R\$ 0,79	
11/64	R\$ 3,00	R\$ 0,25	
13/32	R\$ 14,50	R\$ 1,21	
13/64	R\$ 3,50	R\$ 0,29	
15/64	R\$ 4,20	R\$ 0,35	
17/64	R\$ 6,00	R\$ 0,50	
19/32	R\$ 89,00	R\$ 7,42	
19/64	R\$ 6,80	R\$ 0,57	
21/64	R\$ 8,30	R\$ 0,69	
23/64	R\$ 11,40	R\$ 0,95	
29/64	R\$ 18,40	R\$ 1,53	
3/16	R\$ 3,50	R\$ 0,29	
3/4	R\$ 136,00	R\$ 11,33	
3/8	R\$ 12,00	R\$ 1,00	
5/16	R\$ 6,80	R\$ 0,57	
5/32	R\$ 2,80	R\$ 0,23	
5/8	R\$ 89,00	R\$ 7,42	
7/16	R\$ 16,00	R\$ 1,33	
7/32	R\$ 4,50	R\$ 0,38	

7/8	R\$ 190,00	R\$ 15,83
9/16	R\$ 80,00	R\$ 6,67
9/32	R\$ 6,40	R\$ 0,53
10,5mm	R\$ 14,50	R\$ 1,21
10mm	R\$ 13,00	R\$ 1,08
2,7mm	R\$ 2,50	R\$ 0,21
20mm	R\$ 136,00	R\$ 11,33
3,5mm	R\$ 2,60	R\$ 0,22
7,5mm	R\$ 6,30	R\$ 0,53
7mm	R\$ 5,50	R\$ 0,46
8,5mm	R\$ 8,00	R\$ 0,67
TOTAL		R\$ 76,25
JOGO DE MACHO		R\$ 22,58
ESTE É TROCADO EM MÉDIA A CADA 3 MESES:		
TAMANHOS	PREÇOS	CUSTO MÊS
3mm	R\$ 43,00	R\$ 14,33
TOTAL		R\$ 14,33
ESTES SÃO TROCADOS EM MÉDIA A CADA 2 ANOS:		
TAMANHOS	PREÇOS	CUSTO MÊS
4mm	R\$ 43,00	R\$ 1,79
5mm	R\$ 46,00	R\$ 1,92
TOTAL		R\$ 3,71
ESTES TEM UMA VIDA ÚTIL MÉDIA DE 5 ANOS:		
TAMANHOS	PREÇOS	CUSTO MÊS
1/4	R\$ 49,00	R\$ 0,82
5/16	R\$ 60,00	R\$ 1,00
3/8	R\$ 66,00	R\$ 1,10
1/2	R\$ 97,00	R\$ 1,62
TOTAL		R\$ 4,53
SERRA-COPY	10,10	
ESTAS SERRAS SÃO TROCADAS EM MÉDIAS A CADA 2 ANOS:		
TAMANHOS	PREÇOS	CUSTO MÊS
11/16	R\$ 12,80	R\$ 0,53

15mm	R\$ 12,80	R\$ 0,53
16mm	R\$ 12,80	R\$ 0,53
19mm	R\$ 13,00	R\$ 0,54
20mm	R\$ 13,00	R\$ 0,54
21mm	R\$ 13,00	R\$ 0,54
22mm	R\$ 13,00	R\$ 0,54
23mm	R\$ 13,00	R\$ 0,54
25mm	R\$ 13,00	R\$ 0,54
27mm	R\$ 13,00	R\$ 0,54
32mm	R\$ 19,00	R\$ 0,79
35mm	R\$ 19,00	R\$ 0,79
43mm	R\$ 22,50	R\$ 0,94
44mm	R\$ 22,50	R\$ 0,94
64mm	R\$ 30,00	R\$ 1,25
TOTAL		R\$ 10,10

Quadro 55: Rateio do custo de manutenção da mecânica.

Fonte: Elaboração Própria.

Após o cálculo do fator é feita à multiplicação da quantidade de tempo gasto no setor e seu custo por hora, assim obtém-se o quanto dos custos indiretos compõe o custo de fabricação do equipamento.

Assim como no custo de mão de obra, neste item também não foi possível mensurar o tempo efetivamente gasto em todos os departamentos por incompatibilidade com a programação de produção. Assim, nos setores montagem, revisão de placas, os tempos foram colhidos efetivamente, enquanto que nos demais setores, foram utilizadas médias calculadas a partir da experiência dos funcionários.

No entanto foram calculados os custos hora setor em cada departamento possibilitando uma posterior conclusão do projeto de custos a ser realizada pela própria empresa, com todos os equipamentos produzidos pela mesma.

CUSTO INDIRETO			
HS TRABALHADAS	DEPARTAMENTOS	HORA MOD.	CUSTO SETOR
1	MECÂNICA	R\$ 3,41	R\$ 3,41
1,63333	SERIGRAFIA	R\$ 0,77	R\$ 1,26
1,25	PINTURA	R\$ 2,48	R\$ 3,10
0,066667	LAVAGEM	R\$ 0,01	R\$ 0,00
3,04333333	MONTAGEM	R\$ 8,32	R\$ 25,31
0,35	FURAÇÃO	R\$ 1,75	R\$ 0,61
3,5	TRANSFORMADORES	R\$ 0,53	R\$ 1,84
0,26666666	REVISÃO DE PLACAS	R\$ 4,70	R\$ 1,25
0,666667	TESTE1	R\$ 0,59	R\$ 0,39
	TOTAL		R\$ 37,18

Quadro 56: Calculo do custo indireto do amplificador AP -240X.

Fonte: Elaboração Própria.

4.2.2.4. Custo de Fabricação

O custo de fabricação é a soma dos custos de materiais diretos, mão-de-obra e os custos indiretos de fabricação.

$$CF = MD + MOD + CIF$$

4.2.2.5. Amplificador AP – 240X

Com base nos cálculos apresentados, pode-se concluir que o custo de fabricação do Amplificador AP – 240X é composto da seguinte forma:

CUSTO DE FABRICAÇÃO	
MATERIAIS DIRETOS	R\$ 326,38
MOD.	R\$ 46,36
CIF.	R\$ 37,18
TOTAL	R\$ 409,92

Quadro 57: Calculo do custo de transformação do AP-240x.

Fonte: Elaboração Própria.

4.2.3. Análise do Processo

A partir da observação dos vários setores da Apel e da verificação do processo produtivo da empresa, pode-se identificar a existência de gargalos em várias fases da linha de produção, conforme se apresenta os procedimentos a seguir.

4.2.3.1. Procedimentos Gerais:

- O fluxo de informações da organização apresenta:
 - um mesmo equipamento em vários setores com nomes diferente;
 - um programa de gerenciamento industrial, com recursos inexplorados;
 - ausência de treinamento dos colaboradores.
- No setor de projeto inexistente qualquer forma de programação, tanto da produção como do estoque, acarretando um alto número de pedidos de urgência, e prejudicando a execução da programação existente. Este setor trabalha considerando as prioridades das licitações, já ganhas, pela empresa.

- Os processos são, quase na totalidade, manuais, verificando-se um baixo grau de automação na empresa. No setor tecnológico a inovação não é mais um diferencial, a modernização é indispensável.
- Nos Recursos Humanos faltam motivação e sentimento de equipe nos colaboradores, como também, não ocorrem treinamentos periódicos. É visível a necessidade capacitação dos funcionários para atualização dos processos;
- Falta de manutenção preventiva nas máquinas, sendo a mesma realizada apenas, de forma corretiva;
- Inexiste um setor de custos, os calculados são aleatórios, sem qualquer estudo real.

4.2.3.2. Serigrafia:

- O corte da fibra de vidro para a fabricação das placas é realizado através da análise visual do posicionamento das telas, o que acarreta um grande desperdício.
- O arquivo dos gabaritos com dimensões das placas é incompleto e pouco organizado, o que permitir a incidência de erros, como também o aumento de tempo de produção. As placas já prontas são utilizadas nas medidas, para estabelecer as áreas das placas a serem produzidas.
- A armazenagem das telas de impressão é inadequada. O arquivo é desorganizado, o que gera um custo, com a constante reposição de telas estragadas.
- Faltam equipamentos de proteção, adequados principalmente, para o manuseio do ácido composto da dissolução do perclorato de ferro na água.

4.2.2.3.Mecânica

- Os arquivos contendo os gabaritos das caixas estão distribuídos, de forma desordenada, em gavetas.

4.2.3.4.Montagem

- As constantes modificações realizadas pelo setor de laboratório nos componentes das placas, freqüentemente, não são repassadas ao almoxarifado, acarretando distorções

entre a lista de materiais encontrada no almoxarifado, com os diagramas de montagem, gerando paralisação da produção;

- Os diagramas de montagem estão sempre sendo modificados manualmente, sem a preocupação de serem devidamente reimpressos;
- As grandes incidências de pedidos relâmpagos prejudicam a programação de produção.

4.2.3.5.Revisão de Placas

- Não existe qualquer relatório de incidência de erros, o que impossibilita o estudo e a eventual correção dos erros percebidos.
- É inexistente a produção de relatórios de controle da produção. O único registro encontrado é um caderno de anotações com a revisão de placas, mas oficialmente não se tem um controle do número de equipamentos produzidos em um determinado período.

4.2.3.6.Setor de Teste

- Não há a elaboração de relatórios de ocorrência de erros. Tanto no teste 1, responsável pelos equipamentos de sonorização e radiodifusão, como no teste 2, responsável pelas demais áreas de produtos da empresa.

4.2.3.7.Almoxarifado

- Neste setor, foi verificada uma grande incidência de pedidos relâmpagos vindos do setor de projetos, sem uma previa programação, o que acarreta eventualmente a falta de alguns componentes em estoque;
- Os poucos funcionários estão constantemente sobrecarregados, realizando tarefas que não são específicas do setor, como a entrada de notas fiscais, colocação de vencimentos; prejudicando tarefas específicas do almoxarifado, como controle do estoque.
- O layout é prejudicado pelo acúmulo, de materiais como placas e transformadores que poderiam ser armazenas em outros locais.

- Falta controle do estoque de alguns itens como produtos de serigrafia, pintura e lavagem.
- O controle de estoques é feito com a utilização de fichas. Não há a informatização neste item.

4.2.3.8. Diagrama de Causa e Efeito

O diagrama seguinte mostra de forma resumida as principais causas dos gargalos identificados no processo, e conseqüentemente, o efeito dessas restrições.

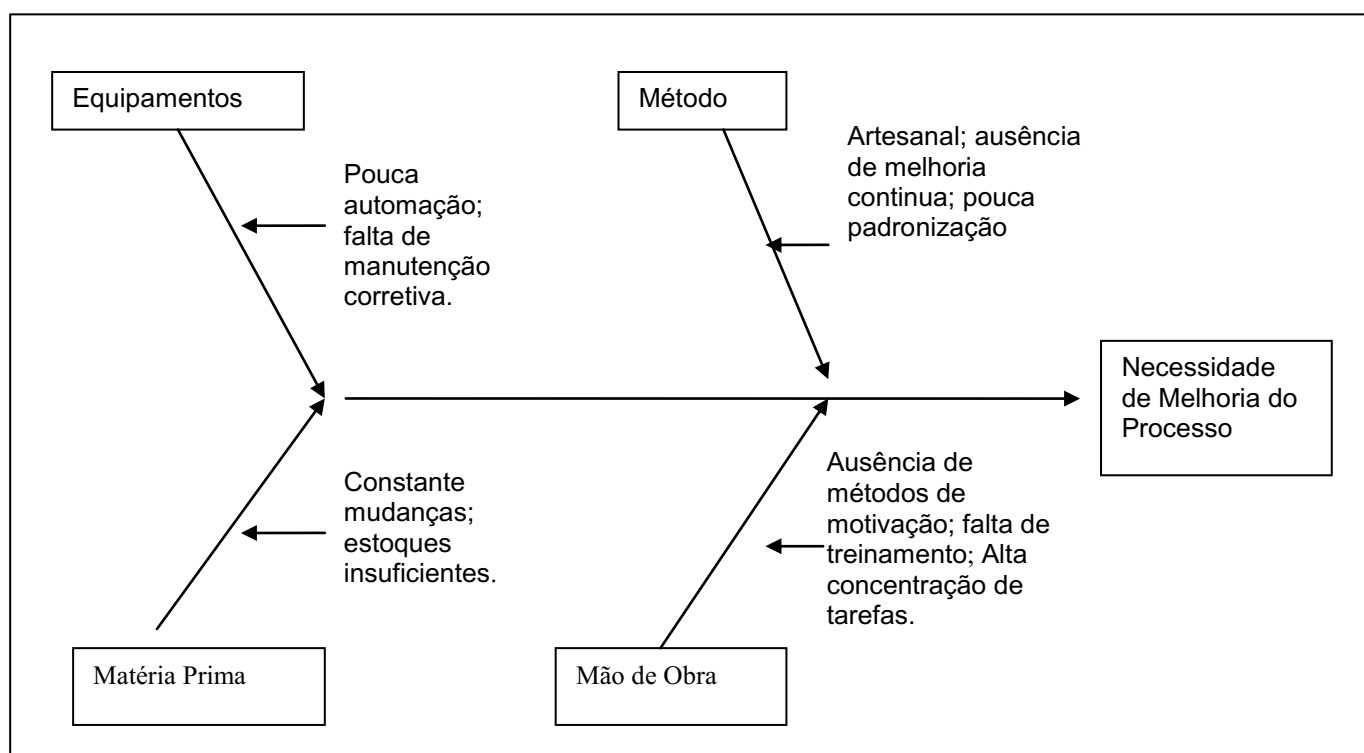


Figura 5: Diagrama de Causa e Efeito
Fonte: Elaboração Própria

4.2.4. Sugestões Propostas para Melhoria do Processo Produtivo

A partir dos os gargalos identificados no processo produtivo, foram apresentadas sugestões de forma pontuada, visando viabilidade da aplicabilidade dos ajustes necessários a melhoria d processo produtivo da empresa estudada.

- Treinamento ministrado pela empresa responsável, aos colaboradores para um melhor uso do programa de gestão industrial existente, sendo utilizados todos os seus artifícios para um melhor fluxo de informação, na organização como um todo;

- Melhoria do fluxo de informações entre o laboratório, o almoxarifado, compras e a montagem, com base nas necessidades nas modificações realizadas nas placas, repassar os dados previamente ao almoxarifado possibilitando uma melhor gestão de compras, como também, realizar ajustes nos diagramas de montagem de maneira adequada, sem improvisos, minimizando o retrabalho;
- Padronização dos nomes de placas e equipamentos produzidos;
- Planejamento do setor de projetos, visando melhorar o controle de estoques e o andamento da programação de produção;
- Expandir o levantamento dos custos dos diferentes equipamentos produzidos pela empresa, possibilitando a criação de um setor de custos, emitindo relatórios periódicos para auxiliar na tomada de decisão;
- Planejar o volume de produção com base na previsão de demanda;
- Automatizar o processo produtivo, para nivelar-se a concorrência cada vez mais informatizada. A partir de estudos de viabilidade financeira e tecnológica, elaborar uma programação de substituição dos equipamentos de forma gradual;
- Transformar o departamento de pessoal atual, por um departamento de Recursos Humanos, introduzindo uma política motivação entre os operários, incentivando o comprometimento com a organização, para o aumento da produtividade;
- Definir um calendário de manutenções periódicas nos diversos setores, substituindo as manutenções corretivas geradas em função das paradas da produção, pelas preventivas;
- Organização dos gabaritos de medidas de placas e caixas, com arquivos específicos, tanto na mecânica, como na serigrafia, minimizando a possibilidade do erro;
- Oferecer treinamento aos funcionários da mecânica e serigrafia, em instituições como o SENAI e SEBRAE, priorizando a utilização de ferramentas matemáticas para o posicionamento da fibra de vidro, bem como das folhas de alumínio, diminuindo o desperdício;
- Organização e armazenagem dos arquivos de telas para impressão na serigrafia, de forma adequada, em local seco, sem poeira, e protegida da luz solar;
- Melhor utilização de equipamentos de proteção individual, principalmente no manuseio do percloro de ferro; através de treinamentos em instituições como SEBRAE e SENAI;
- Criação de relatórios de ocorrência de erros, tanto na revisão de placas, como nos testes, para a identificação e controle das falhas mais comuns, possibilitando a correção e a prevenção;

- Criação de relatórios de produção, para definição da capacidade produtiva da empresa, a partir do histórico produtivo;
- Melhorar o fluxo dos processos produtivos a partir de um estudo de layout.

4.2.4.1. Quadro Resumo

QUADRO RESUMO DAS LIMITAÇÕES DO PROCESSO E AS RECOMENDAÇÕES APRESENTADAS		
SETOR	PROBLEMA	SUGESTÃO
Serigrafia	<ul style="list-style-type: none"> • Desperdício da fibra de vidro; • Gabaritos incompletos e desorganizados; • Armazenagem inadequada das telas de impressão; 	<ul style="list-style-type: none"> • Posicionar as telas automaticamente; • Organizar os gabaritos, criando arquivos completos de placas; • Organizar o arquivo das telas de impressão;
Mecânica	<ul style="list-style-type: none"> • Gabaritos desorganizados; 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar os gabaritos;
Montagem	<ul style="list-style-type: none"> • Grande incidência de pedidos relâmpagos; • Constantes paralisações no processo produtivo devido a falta ou distorção de componentes; • Modificações realizadas nos diagramas de montagem são manuais de improvisos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer uma programação, proveniente do setor de projetos; • Melhorar a comunicação entre os setores envolvidos, (projeto e almoxarifado); • Impressões de novos manuais, após cada modificação;
Revisão de placas	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistência de relatórios de incidências de erros; • Inexistência de relatórios de controle de produção; 	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de relatórios de ocorrência de erros, possibilitando a sua correção; • Criação de relatórios de controle de produção, possibilitando o histórico da produtividade;
Setor de teste	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistência de relatórios de incidências de erros; 	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de relatórios de ocorrência de erros, possibilitando a sua correção;
Almoxarifado	<ul style="list-style-type: none"> • Grande incidência de pedidos relâmpagos, ocasionando falta de componentes; • Falta de controle de estoque em alguns itens; 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer de uma produção oriunda do setor de projetos; • Expandir o controle, a todos os itens utilizados na produção;

Quadro 58: Quadro Resumo dos Problemas/Sugestões por Setor
Fonte: Elaboração Própria

Capítulo 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. Conclusão

Os resultados apresentados são procedentes da análise do processo produtivo da APEL – Aplicações Eletrônicas, e atendem aos objetivos propostos.

- Descrever as etapas do processo produtivo;

A participação dos colaboradores e a verificação *in loco*, do processo de fabricação, permitiram a descrição das etapas do processo básico da empresa estudada e a elaboração dos fluxogramas desses processos.

- Fazer o levantamento dos custos;

Foi elaborada uma planilha básica de custo de um dos principais produtos fabricados na empresa, AP-240X, atendendo a uma solicitação da direção. O estudo teve início com a separação entre custos e despesas, seguido da apropriação dos custos de fabricação diretos e indiretos. Foi feito o rateio destes custos em relação a cada setor da empresa, apropriando ao produto a sua parcela correspondente.

- Identificar os gargalos do processo;

A partir das observações *in loco*, da experiência dos colaboradores da empresa, verificou-se a existência de gargalos no processo de fabricação. Estes procedimentos foram apresentados de forma descritiva e resumidos através do diagrama de causas e efeitos.

- Apresentar sugestões para a melhoria do processo.

As sugestões foram apresentadas de forma descritiva, pontuadas nos gargalos identificados, como também, em quadro resumo relacionando as limitações do processo com as recomendações, visando a otimização do processo produtivo, no sentido de permitir o melhor uso das suas capacidades operacionais, na busca da produtividade e conseqüentemente da competitividade, para garantir a manutenção da empresa no seu mercado atual, visualizando a penetração em novos mercados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORRÊA, Henrique L; CORRÊA, Carlos A. Administração da produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004.
- GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. Administração da produção e operações. 8. Ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
- GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de Pesquisa. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- LIMA, José Geraldo. Custos – Cálculos, sistemas e análises. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1982.
- MARTINS, Eliseu. Contabilidade de Custos. 9. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MEREDITH, Jack R; SHAFER, Scott M. Administração da produção para MBAs. Porto Alegre: Bookman Editora, 2002.
- MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira, 1993.
- RIBEIRO, Osni Moura. Contabilidade de custos fácil. 3. Ed. São Paulo: Saraiva, 1999.
- SHANK, Johnk. GOVINDARAJAN, Vijay. A revolução dos custos. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- STEVENSON, William J. Administração das operações e de produção. 6. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- TUBINO, Dalvio Ferrari. Manual de planejamento e controle da produção. São Paulo: Atlas, 1997.
- VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 1997.

Unidade de Acesso Remoto							2					2
UAR - 01					1		15	4				20
USD - 02							4					4
TOTAL	85	77	113	100	99	78	149	153	56	44		954

Quadro 59: Produção entre janeiro e outubro de 2006.

Fonte: A empresa.

- **Anexo 2: Fotos da Apel**
 - Foto 1: Fachada da empresa;



- Foto 2: Mecânica;



- Foto 3: Serigrafia;



- Foto 4: Tanque de percloroeto de ferro;



- Foto 5: Setor de lavagem;



- Foto 6: Setor de pintura;



- Foto 7: Setor de transformadores;



- Foto 8: Setor de montagem;



- Foto 9: Revisão de placas;



- Foto 10: Setor de teste;



- Foto 11: Almoxarifado;



APÊNDICE

- **APÊNDICE 1** - Cálculo da potência instalada em todos os departamentos produtivos e administrativos.

CÁLCULO DA POTÊNCIA INSTALADA

RECEPÇÃO	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
MONITOR	1	85	85
SEQÜÊNCIAL	1	5	5
MICROFONE	1	100	100
TELEFONE SEM FIO	1	6	6
LÂMPADAS	3	40	120
AMPLIFICADOR	1	720	720
RELÓGIO DIGITAL	1	10	10
TOTAL			1046

VENDAS E GERENTE ADM	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	4	40	160
COMPUTADOR	2	400	800
TEFONE SEM FIO	1	6	6
IMPRESSORA	1	220	220
MAQ. DAT. ELÉTRICA	1	80	80
VENTILADOR	1	60	60
TOTAL			1326

COPA	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	2	40	80
GELADEIRA	1	96	96
TOTAL			176

COMPRAS	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
AR CONDICIONADO	1	2000	2000
COMPUTADOR	1	400	400
MAQ. XÉROX	1	900	900
TELEFONE SEM FIO	1	6	6
LÂMPADAS	2	40	80
LÂMPADAS	1	60	60
TOTAL			3446

SUPERINTENDENTE	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	4	40	160
LÂMPADAS	1	20	20
CHUVEIRO	1	400	400
COMPUTADOR	1	400	400

TOTAL **980**

SALA DE REUNIÕES	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	3	20	60
VENTILADOR	1	60	60
COMPUTADOR - SERVIDOR	1	500	500
TOTAL			620

BANHEIRO ADM.	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	2	20	40
TOTAL			40

CORREDORES	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	3	20	60
RELÓGIO DE PONTO	1	12	12
LÂMPADAS	2	40	80
TOTAL			152

R.H.	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
COMPUTADOR	1	400	400
VENTILADOR	1	60	60
IMPRESSORA	1	220	220
AR CONDICIONADO	1	1500	1500
TOTAL			2180

FINANCEIRO	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
COMPUTADORES	2	400	800
MAQ. ESCR. ELETRICA	1	80	80
LÂMPADAS	4	40	160
VENTILADOR	1	60	60
AR CONDICIONADO	1	2000	2000
IMPRESSORA - FITA	1	120	120
IMPRESSORA - MULTI USO FAX	1	150	150
TOTAL			3370

DESENHO	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
COMPUTADORES	4	400	1600
IMPRESSORA	2	300	600
IMPRESSORA	1	220	220
AR CONDICIONADO	1	2000	2000
VENTILADOR	1	60	60
LÂMPADAS	6	40	240

TOTAL **4720**

DIRETORIA TÉCNICA	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
COMPUTADOR	1	400	400
LÂMPADAS	4	40	160
AR CONDICIONADO	1	2000	2000
TOTAL			2560

ENGENHEIRO - 1	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
COMPUTADOR	1	400	400
LÂMPADAS	4	40	160
AR CONDICIONADO	1	2000	2000
TOTAL			2560

ENGENHEIRO - 2	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
COMPUTADOR	3	500	1500
OSCIOSCÓPIO	1	220	220
AR CONDICIONADO	1	2000	2000
LÂMPADAS	8	40	320
TOTAL			4040

LABORATÓRIO	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
AR CONDICIONADO	1	2000	2000
LÂMPADAS	12	40	480
COMPUTADOR	2	400	800
FERRO DE SOLDA	3	40	120
IMPRESSORA	1	300	300
OSCIOSCÓPIO	3	220	660
GERADOR DE ÁUDIO	3	10	30
FONTES	3	450	1350
TOTAL			5740

VENDAS - SONORIZAÇÃO	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
COMPUTADOR	3	400	1200
AR CONDICIONADO	1	1500	1500
AR CONDICIONADO	1	2000	2000
VENTILADOR	1	60	60
LÂMPADAS	4	40	160
IMPRESSORA	2	150	300
TEL. SEM FIO	1	6	6
LAP TOP	1	300	300
TOTAL			5526

PARTE EXTERNA	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
----------------------	---------------	----------------------	--------------

REFLETORES	2	400	800
LÂMPADAS	10	40	400
TOTAL			1200

GUARITA	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	2	20	40
TOTAL			40

SUPERVISOR DE PRODUÇÃO	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
COMPUTADOR	1	400	400
TEL. SEM FIO	1	6	6
TOTAL			406

GALPÃO DE PRODUÇÃO	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LAMPADAS	6	250	1500
TOTAL			1500

REVISÃO DE PLACAS	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	1	15	15
VENTILADOR	1	60	60
FERRO DE SOLDA	1	40	40
TRANSFORMADOR	1	5	5
TOTAL			120

MONTAGEM	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
FERRO DE SOLDA	5	40	200
TRANSFORMADOR	5	5	25
VENTILADOR	5	60	300
LÂMPADAS	5	20	100
TOTAL			625

TRANSFORMADORES	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
VENTILADOR	6	60	360
FERRO DE SOLDA	2	40	80
BOBINADEIRAS	2	1200	2400
ESTAÇÃO DE SOLDA	1	500	500
TOTAL			3340

MONTAGEM DE RACKS	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
FURADEIRA	1	420	420

FERRO DE SOLDA	1	40	40
TOTAL			460

FURAGEM DE PLACAS	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	2	11	22
LÂMPADAS	1	20	20
FURADEIRA DE BANCADA	2	440	880
TOTAL			922

MECÂNICA	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
TORNO MECÂNICO	1	4750	4750
FURADEIRA DE BANCADA	4	970	3880
VENTILADOR	6	60	360
ESMERIL	2	450	900
PRENSAS	1	1140	1140
SERRA	1	1000	1000
FURADEIRA	2	420	840
SERRA <i>POLIKORT</i>	1	1000	1000
MAQ. DE SOLDA	1	14300	14300
TOTAL			28170

PINTURA	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
ASPIRADOR	1	1250	1250
ESTUFA	1	15000	15000
VENTILADOR - ESTUFA	1	700	700
EXAUSTOR	1	3000	3000
MAQ. PINT. ELETROSTÁTICA	1	10	10
COMPRESSOR	1	1900	1900
COMPRESSOR	2	2000	4000
LÂMPADAS	8	240	1920
LÂMPADAS	1	20	20
LÂMPADAS	10	250	2500
TOTAL			30300

LAVAGEM DE PLACAS	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LAMPADAS	1	40	40
TOTAL			40

SERIGRAFIA	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	10	40	400
GEL - ÁGUA	1	220	220
LÂMPADAS	1	15	15
LÂMPADAS	6	20	120
SECADOR	1	1700	1700
SECADOR	1	1500	1500

TOTAL **3955**

ALMOXARIFADO	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
COMPUTADORES	2	400	800
IMPRESSORA - FITA	1	120	120
IMPRESSORA	1	220	220
BALANÇA	1		0
LÂMPADAS	11	40	440
VENTILADORES	5	60	300
TELEFONE SEM FIO	1	6	6
TOTAL			1886

ESTOQUE - PROD. ACABADOS	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LAMPADAS	2	40	80
TOTAL			80

TESTE - 1	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
AR CONDICIONADO	1	2000	2000
FERRO DE SOLDA	2	40	80
AP - 60	2	120	240
OSCIOSCÓPIO	2	220	440
GERADOR	2	10	20
FREQÜENCÍMETRO	2	55	110
LÂMPADAS	8	40	320
TOTAL			3210

TESTE - 2	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
AR CONDICIONADO	1	2000	2000
FERRO DE SOLDA	1	40	40
OSCIOSCÓPIO	1	220	220
FREQÜENCÍMETRO	1	55	55
AP - 60	1	120	120
LÂMPADAS	4	40	160
RECEIVER	1	9	9
TOTAL			2604

BANHEIROS PRODUÇÃO	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	5	20	100
LÂMPADAS	2	40	80
LÂMPADAS	1	60	60
VENTILADOR	1	60	60
TOTAL			300

SISTEL

PARTE EXTERNA/ SISTEL	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	4	15	60
TOTAL			60

PROD. MONT. DE CAIXAS	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	8	40	320
VENTILADORES	2	60	120
FURADEIRAS	2	400	800
FURADEIRA DE BACADA	1	450	450
TOTAL			1690

BANHEIROS	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	2	20	40
TOTAL			40

COZINHA	QUANT.	POTÊNC. WHATS	TOTAL
LÂMPADAS	5	40	200
GELADEIRA	1	100	100
MICROONDAS	1	900	900
TOTAL			1200

Tabela 29: Cálculo da potência instalada na empresa.

Fonte: Elaboração Própria.

- **APÊNDICE 2** - Rateio do custo de energia com base no critério da potência instalada.

DEPARTAMENTOS	P. INST.	%	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL
RECEPÇÃO	1046	0,867	13,563	15,783	17,124	20,984	18,447	17,688	18,085
VENDAS E G. ADM.	1326	1,099	17,194	20,008	21,708	26,601	23,385	22,423	22,927
COPA	176	0,146	2,282	2,656	2,881	3,531	3,104	2,976	3,043
COMPRAS	3446	2,857	44,684	51,998	56,416	69,131	60,772	58,271	59,582
SUPERINTENDENTE	980	0,812	12,708	14,788	16,044	19,660	17,283	16,572	16,944
SALA DE REUNIÕES	620	0,514	8,039	9,355	10,150	12,438	10,934	10,484	10,720
BANHEIRO ADM.	40	0,033	0,519	0,604	0,655	0,802	0,705	0,676	0,692
CORREDORES	152	0,126	1,971	2,294	2,488	3,049	2,681	2,570	2,628
R.H.	2180	1,807	28,268	32,895	35,689	43,733	38,446	36,864	37,692
FINANCEIRO	3370	2,794	43,699	50,851	55,171	67,606	59,432	56,986	58,268
DESENHO	4720	3,913	61,204	71,222	77,273	94,688	83,240	79,815	81,609
DIRETORIA TÉCNICA	2560	2,122	33,195	38,629	41,911	51,356	45,147	43,289	44,263
ENGENHEIRO - 1	2560	2,122	33,195	38,629	41,911	51,356	45,147	43,289	44,263
ENGENHEIRO - 2	4040	3,349	52,386	60,961	66,140	81,047	71,248	68,316	69,852
LABORATÓRIO	5740	4,758	74,430	86,613	93,971	115,151	101,229	97,063	99,245
V - SONORIZAÇÃO	5526	4,581	71,655	83,384	90,468	110,858	97,455	93,444	95,545
PARTE EXTERNA	1200	0,995	15,560	18,107	19,646	24,073	21,163	20,292	20,748
GUARITA	40	0,033	0,519	0,604	0,655	0,802	0,705	0,676	0,692
S. PRODUÇÃO	406	0,337	5,265	6,126	6,647	8,145	7,160	6,865	7,020
GALPÃO DE PRODUÇÃO	1500	1,243	19,450	22,634	24,557	30,092	26,453	25,365	25,935
REVISÃO DE PLACAS	120	0,099	1,556	1,811	1,965	2,407	2,116	2,029	2,075
MONTAGEM	625	0,518	8,104	9,431	10,232	12,538	11,022	10,569	10,806
TRANSFORMADORES	3340	2,769	43,310	50,398	54,680	67,004	58,903	56,479	57,749
MONTAGEM DE RACKS	460	0,381	5,965	6,941	7,531	9,228	8,112	7,779	7,953
FURAGEM DE PLACAS	922	0,764	11,956	13,912	15,094	18,496	16,260	15,591	15,941
MECÂNICA	28170	23,352	365,278	425,067	461,180	565,121	496,797	476,352	487,061
PINTURA	30300	25,118	392,898	457,208	496,050	607,851	534,361	512,370	523,889
LAVAGEM DE PLACAS	40	0,033	0,519	0,604	0,655	0,802	0,705	0,676	0,692
SERIGRAFIA	3955	3,279	51,284	59,678	64,748	79,342	69,749	66,879	68,382
ALMOXARIFADO	1886	1,563	24,456	28,459	30,876	37,835	33,261	31,892	32,609
ESTOQUE - P. A.	80	0,066	1,037	1,207	1,310	1,605	1,411	1,353	1,383
TESTE - 1	3210	2,661	41,624	48,437	52,552	64,396	56,610	54,281	55,501
TESTE - 2	2604	2,159	33,766	39,293	42,631	52,239	45,923	44,033	45,023
BANHEIROS PRODUÇÃO	300	0,249	3,890	4,527	4,911	6,018	5,291	5,073	5,187
P. EXTERNA/ SISTEL	60	0,050	0,778	0,905	0,982	1,204	1,058	1,015	1,037
MONT. DE CAIXAS	1690	1,401	21,914	25,501	27,667	33,903	29,804	28,578	29,220
BANHEIROS	40	0,033	0,519	0,604	0,655	0,802	0,705	0,676	0,692
COZINHA	1200	0,995	15,560	18,107	19,646	24,073	21,163	20,292	20,748
TOTAL	120630	100	1.564,20	1.820,23	1.974,87	2.419,97	2.127,39	2.039,84	2.085,70

Quadro 60: Primeira parte do cálculo do custo com energia.

Fonte: Elaboração Própria.

Continuação:

DEPARTAMENTOS	P. INST.	%	AGO	SET	OUT	MÉDIA
RECEPÇÃO	1046	0,867	18,395	18,845	17,638	17,655
VENDAS E G. ADM.	1326	1,099	23,319	23,890	22,359	22,381
COPA	176	0,146	3,095	3,171	2,968	2,971
COMPRAS	3446	2,857	60,601	62,085	58,107	58,165
SUPERINTENDENTE	980	0,812	17,234	17,656	16,525	16,541
SALA DE REUNIÕES	620	0,514	10,903	11,170	10,455	10,465
BANHEIRO ADM.	40	0,033	0,703	0,721	0,674	0,675
CORREDORES	152	0,126	2,673	2,739	2,563	2,566
R.H.	2180	1,807	38,337	39,276	36,759	36,796
FINANCEIRO	3370	2,794	59,264	60,716	56,825	56,882
DESENHO	4720	3,913	83,005	85,038	79,589	79,668
DIRETORIA TÉCNICA	2560	2,122	45,020	46,122	43,167	43,210
ENGENHEIRO - 1	2560	2,122	45,020	46,122	43,167	43,210
ENGENHEIRO - 2	4040	3,349	71,046	72,787	68,123	68,191
LABORATÓRIO	5740	4,758	100,942	103,415	96,789	96,885
V. SONORIZAÇÃO	5526	4,581	97,179	99,560	93,180	93,273
PARTE EXTERNA	1200	0,995	21,103	21,620	20,235	20,255
GUARITA	40	0,033	0,703	0,721	0,674	0,675
S. PRODUÇÃO	406	0,337	7,140	7,315	6,846	6,853
GALPÃO DE PRODUÇÃO	1500	1,243	26,379	27,025	25,293	25,318
REVISÃO DE PLACAS	120	0,099	2,110	2,162	2,023	2,025
MONTAGEM	625	0,518	10,991	11,260	10,539	10,549
TRANSFORMADORES	3340	2,769	58,736	60,175	56,320	56,375
MONTAGEM DE RACKS	460	0,381	8,089	8,288	7,757	7,764
FURAGEM DE PLACAS	922	0,764	16,214	16,611	15,547	15,562
MECÂNICA	28170	23,352	495,391	507,527	475,006	475,478
PINTURA	30300	25,118	532,848	545,902	510,923	511,430
LAVAGEM DE PLACAS	40	0,033	0,703	0,721	0,674	0,675
SERIGRAFIA	3955	3,279	69,552	71,256	66,690	66,756
ALMOXARIFADO	1886	1,563	33,167	33,979	31,802	31,834
ESTOQUE - P. A.	80	0,066	1,407	1,441	1,349	1,350
TESTE - 1	3210	2,661	56,450	57,833	54,127	54,181
TESTE - 2	2604	2,159	45,793	46,915	43,909	43,953
BANHEIROS PRODUÇÃO	300	0,249	5,276	5,405	5,059	5,064
P. EXTERNA/ SISTEL	60	0,050	1,055	1,081	1,012	1,013
MONT. DE CAIXAS	1690	1,401	29,720	30,448	28,497	28,525
BANHEIROS	40	0,033	0,703	0,721	0,674	0,675
COZINHA	1200	0,995	21,103	21,620	20,235	20,255
TOTAL	120630	100	2.121,37	2.173,34	2.034,08	

Quadro 61: Segunda parte do cálculo do custo com energia.

Fonte: Elaboração Própria.

- **APÊNDICE 3** - Rateio do custo de iluminação do galpão de produção para os setores ali localizados:

RATEIO DA ILUMINAÇÃO DA PRODUÇÃO						
DEPARTAMENTOS	FORÇA	%	ILUM.	TOTAL		
SUPERVISOR PRODUÇÃO	6,853		1,193	25,318	0,302	7,155
REVISÃO DE PLACAS	2,025		0,352	25,318	0,089	2,115
MONTAGEM	10,549		1,836	25,318	0,465	11,014
TRANSFORMADORES	56,375		9,811	25,318	2,484	58,859
MONTAGEM DE RACKS	7,764		1,351	25,318	0,342	8,106
FURAGEM DE PLACAS	15,562		2,708	25,318	0,686	16,248
MECÂNICA	475,478		82,75	25,318	20,950	496,428
TOTAL	574,608		100		25,318	599,926

Tabela 30: Cálculo do rateio do custo de iluminação do galpão de produção.
Fonte: Elaboração Própria.

- **APÊNDICE 4** - De acordo com o supervisor de produção, cerca de 60% do consumo de água é oriundo da lavagem de placas, o que nos leva a concluir que 40% provenientes do consumo geral.

CÁLCULO DA PORCENTAGEM DA CONTA DE ÁGUA REFERENTE À PRODUÇÃO			
	CONTA	40% CONSUMO GERAL	60% REFERENTE À PRODUÇÃO
JAN	827,95	331,18	496,77
FEV	748,11	299,244	448,866
MAR	907,79	363,116	544,674
ABR	748,11	299,244	448,866
MAI	488,07	195,228	292,842
JUN	583,65	233,46	350,19
JUL	530,55	212,22	318,33
AGO	594,27	237,708	356,562
SET	700,47	280,188	420,282
OUT	987,21	394,884	592,326
TOTAL	7116,18	2846,472	4269,708

Levando em consideração que 60% do consumo total de água é referente a produção. Então ~~40% do consumo é oriundo do consumo geral.~~

60%= 4269,708 que entrará no como custo direto.

Tabela 30: Cálculo da percentagem do gasto de água referente a produção.
Fonte: Elaboração própria

- **APÊNDICE 5** - Cálculo do rateio do custo de água pelos departamentos, utilizando o critério do número de pessoas.

SETOR	Nº PESSOAS	%	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
ADM./ PROJETO	25	49,020	162,343	146,688	177,998	146,688	95,700	114,441
S. PRODUÇÃO	1	1,961	6,494	5,868	7,120	5,868	3,828	4,578
REVISÃO DE PLACAS	1	1,961	6,494	5,868	7,120	5,868	3,828	4,578
MONTAGEM	6	11,765	38,962	35,205	42,720	35,205	22,968	27,466
TRANSFORMADORES	2	3,922	12,987	11,735	14,240	11,735	7,656	9,155
FURAGEM DE PLACAS	2	3,922	12,987	11,735	14,240	11,735	7,656	9,155
MECÂNICA	5	9,804	32,469	29,338	35,600	29,338	19,140	22,888
PINTURA	1	1,961	6,494	5,868	7,120	5,868	3,828	4,578
SERIGRAFIA	2	3,922	12,987	11,735	14,240	11,735	7,656	9,155
ALMOXARIFADO	3	5,882	19,481	17,603	21,360	17,603	11,484	13,733
TESTE - 1	2	3,922	12,987	11,735	14,240	11,735	7,656	9,155
TESTE - 2	1	1,961	6,494	5,868	7,120	5,868	3,828	4,578
TOTAL	51	100,00	R\$ 31,18	R\$ 99,24	R\$ 63,12	R\$ 99,24	R\$ 95,23	R\$ 33,46

Tabela 32: Primeira parte do cálculo do custo indireto com água.

Fonte: Elaboração Própria.

Continuação:

SETOR	Nº PESSOAS	%	JUL	AGOS	SET	OUT	MÉDIA
ADM./ PROJETO	25	49,020	104,029	116,524	137,347	193,571	R\$ 144,43
S. PRODUÇÃO	1	1,961	4,161	4,661	5,494	7,743	R\$ 5,78
REVISÃO DE PLACAS	1	1,961	4,161	4,661	5,494	7,743	R\$ 5,78
MONTAGEM	6	11,765	24,967	27,966	32,963	46,457	R\$ 34,66
TRANSFORMADORES	2	3,922	8,322	9,322	10,988	15,486	R\$ 11,55
FURAGEM DE PLACAS	2	3,922	8,322	9,322	10,988	15,486	R\$ 11,55
MECÂNICA	5	9,804	20,806	23,305	27,469	38,714	R\$ 28,89
PINTURA	1	1,961	4,161	4,661	5,494	7,743	R\$ 5,78
SERIGRAFIA	2	3,922	8,322	9,322	10,988	15,486	R\$ 11,55
ALMOXARIFADO	3	5,882	12,484	13,983	16,482	23,228	R\$ 17,33
TESTE - 1	2	3,922	8,322	9,322	10,988	15,486	R\$ 11,55
TESTE - 2	1	1,961	4,161	4,661	5,494	7,743	R\$ 5,78
TOTAL	51	100,00	R\$ 12,22	R\$ 37,71	R\$ 280,19	R\$ 94,88	

Tabela 33: Segunda parte do cálculo do custo indireto com água.

Fonte: Elaboração Própria.

- **APÊNDICE 6:** Formulário de medição do tempo de fabricação do AP - 240X, aplicado por departamento.

MECÂNICA

INÍCIO

TÉRMINO