



**Universidade Federal de Campina Grande**

**Centro de Engenharia Elétrica e Informática**

Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

MARCOS AURÉLIO ARAUJO COSTA

**ESTÁGIO COMO ENGENHEIRO DE PRODUTO NA CESDE  
MALLORY LTDA.**

Campina Grande, Paraíba  
Março de 2011

MARCOS AURÉLIO ARAUJO COSTA

ESTÁGIO COMO ENGENHEIRO DE PRODUTO NA CESDE  
MALLORY LTDA.

*Relatório de Estágio Integrado submetido à  
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da  
Universidade Federal de Campina Grande  
como parte dos requisitos necessários para a  
obtenção do grau de Engenheiro Eletricista.*

Área de Concentração: Controle, Eletrônica, Medidas Elétricas

Orientador:

Professor Mário de Souza Araújo Filho

Campina Grande, Paraíba  
Março de 2011

MARCOS AURÉLIO ARAUJO COSTA

ESTÁGIO COMO ENGENHEIRO DE PRODUTO NA CESDE  
MALLORY LTDA.

*Relatório de Estágio Integrado* submetido à  
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da  
Universidade Federal de Campina Grande como parte dos  
requisitos necessários para a obtenção do grau de  
Engenheiro Eletricista.

Área de Concentração: Controle, Eletrônica, Medidas Elétricas

Aprovado em        /        /

**Professor Avaliador**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Avaliador

**Professor Mário de Souza Araújo Filho**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador, UFCG

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, pela minha vida e por Ele permitir a mim o caminho das minhas escolhas e mesmo assim se importar com o resultado destas. Obrigado por deixar claro que minha ação deve ser motivada em seu nível mais profundo com amor.

Agradeço também aos meus pais, Edmundo e Delzuita, pelo esforço inigualável para me proporcionar uma boa educação, por ter me alimentado com saúde, força e coragem, as quais que foram essenciais para superação de todas as adversidades ao longo desta caminhada.

Agradeço também à minha família, pelas orientações e apoio que sempre fará parte dos meus pensamentos.

Agradeço a toda equipe do setor da engenharia na indústria MALLORY, onde todos tiveram a paciência de ceder um pouco de suas experiências.

Enfim, agradeço a todos que passaram na minha vida - sem exceção-.

## RESUMO

Neste trabalho serão apresentadas as funções de um Engenheiro de Produto na empresa de aparelhos eletrodomésticos CESDE MALLORY Ltda, destacando o procedimento utilizado por esta. O engenheiro de produto tem a formação de engenheiro eletricista, porém não só é necessário ter o conhecimento da parte elétrica como da parte mecânica do produto. A empresa MALLORY tem uma política de qualidade a partir da norma ISO 9001, onde se encontram os objetivos e o que se precisa fazer para garantir a qualidade dos produtos aos clientes. O Engenheiro de Produto é responsável por uma linha de produção, que além de desenvolver os produtos desta linha - junto com o líder de projeto (projetista do produto) - faz o planejamento de custo do produto, a homologação do produto de acordo com a norma IEC 50336-1, e a especificação técnica deste produto.

**Palavras-chave:** Engenheiro de Produto, Política de Qualidade, Eletrodomésticos.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Organograma do Setor da engenharia .....	1
Figura 2: Processo do Produto Nacional-parte 1 .....	7
Figura 3: Processo do Produto Nacional-parte 2 .....	8
Figura 4: Processo Produto Subcontratado.....	10
Figura 5: Marcação do ferro clássico .....	13
Figura 6: Ensaio B utilizando dinamômetro.....	13
Figura 7: Ensaio 13 utilizando dinamômetro.....	14
Figura 8: Leitura do wattímetro para o ferro clássico.....	15
Figura 9: Ponta de prova do termopar .....	17
Figura 10: Termômetro.....	17
Figura 11: Pontos medidos da temperatura do ferro.....	17
Figura 12: circuito para medição da corrente de fuga .....	18
Figura 13: Esquema de ligação para a utilização do circuito de corrente de fuga (Caixa C) no produto... ..	19
Figura 14: leitura da medição de tensão suportável pelo highpot.....	19
Figura 15: Ponta de prova do highpot .....	20
Figura 16: Pipoqueira em um plano inclinado no ensaio de estabilidade.....	23
Figura 17: Pipoqueira com aparência de um brinquedo .....	24
Figura 18: Fiação interna da pipoqueira .....	26
Figura 19: ancoragem e plug do cabo de alimentação .....	27
Figura 20: tempo médio de homologação ao mês .....	29
Figura 21: relatório da descrição do produto .....	33
Figura 22: relatório da personalização do produto .....	34
Figura 23: relatório da fabricação do produto .....	35
Figura 24: parte do relatório de auditoria do produto.....	36
Figura 25: relatório de paletização do produto .....	37
Figura 26: Plano de Ação para as metas desejadas.....	40
Figura 27: Controle das Homologações do produto .....	40
Figura 28: Relatório de um ensaio do produto em homologação .....	41

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Desvio de Potência e Corrente absorvida .....	14
Tabela 2: Limite de corrente de fuga quanto à classificação do aparelho .....	18
Tabela 3: tensão para o ensaio de tensão suportável .....	20
Tabela 4: planejamento real de custo do ferro clássico .....	31

# SUMÁRIO

1	Introdução.....	1
1.1	A Empresa.....	2
1.2	Atividades e Conhecimento da Empresa.....	2
2	Objetivo.....	4
3	Desenvolvimento dos produtos.....	5
3.1	Desenvolvimento de Produto Nacional.....	5
3.2	Desenvolvimento de Produto Subcontratado.....	9
4	Homologação dos Produtos.....	11
4.1	Condições Gerais de Ensaio.....	11
4.2	Classificação do aparelho.....	12
4.3	Ensaio do Aparelho.....	12
4.3.1	Marcação e Instrução.....	12
4.3.2	Proteção contra Acesso às Partes Vivas.....	13
4.3.3	Potência e Corrente Absorvida.....	14
4.3.4	Aquecimento.....	15
4.3.5	Corrente de fuga e Tensão suportável na temperatura de operação.....	18
4.3.6	Resistência à Umidade.....	20
4.3.7	Proteção contra sobrecarga de transformadores e circuitos associados.....	21
4.3.8	Funcionamento em condição anormal.....	21
4.3.9	Estabilidade e riscos mecânicos.....	22
4.3.10	Resistência mecânica.....	23
4.3.11	Construção.....	23
4.3.12	Fiação Interna.....	25
4.3.13	Componentes.....	26
4.3.14	Ligação de alimentação e cordões flexíveis externos.....	26
4.3.15	Disposição para aterramento.....	27
4.3.16	Parafusos e ligações.....	28
4.3.17	Distancia de escoamento e distancia de separação.....	28
4.3.18	Resistência ao calor e ao fogo.....	28
4.4	Tempo de Homologação.....	28
5	Planejamento Real de Custo (PRC).....	30
6	Especificação Técnica.....	32
6.1	Personalização e Descrição do Produto.....	32
6.2	Comprovação da Fabricação.....	34
6.3	Auditoria do Produto.....	35

6.4	Paletização .....	37
7	Conclusão .....	38
8	Referências Bibliográficas.....	39
Anexo A:	Relatórios Padrão .....	40

# 1 INTRODUÇÃO

Muitos aparelhos elétrico-eletrônicos, conhecidos como aparelhos eletrodomésticos, estão sendo lançados no mercado e fazendo parte de utilidades diárias nas casas das pessoas. Este fato demonstra o interesse cada vez maior de escolher e exigir o aparelho correto que traga eficiência e segurança quando é utilizado.

Esta exigência reflete um mercado mais competitivo entre várias marcas conhecidas de aparelhos eletrodomésticos como: Arno, Britânia, Mondial, Wallita, Philips, MALLORY, entre outras. Para uma empresa manter-se no mercado, é necessário um planejamento bem elaborado e de fácil compreensão para atender as necessidades do cliente, seja este interno ou externo.

A norma ISO 9001- Sistema de Gestão da Qualidade guia as empresas de qualquer parte do mundo, como fazer para administrar corretamente a documentação técnica, o controle do processo, recursos humanos, a compra de materiais, enfim, todo o sistema de gestão da qualidade. Este procedimento é utilizado pela Indústria CESDE MALLORY de eletrodoméstico, e atualmente esta empresa utiliza a norma atualizada, ISO 9001:2008, sempre com o objetivo de atender as necessidades do cliente com segurança.

A norma representa o elo entre vários setores nesta Indústria, e cada setor tem uma função e um procedimento a seguir. O setor da engenharia composto pelo Diretor Técnico, Assistente Administrativo, Líderes de Projeto e Engenheiros de Produto são responsáveis por várias funções.

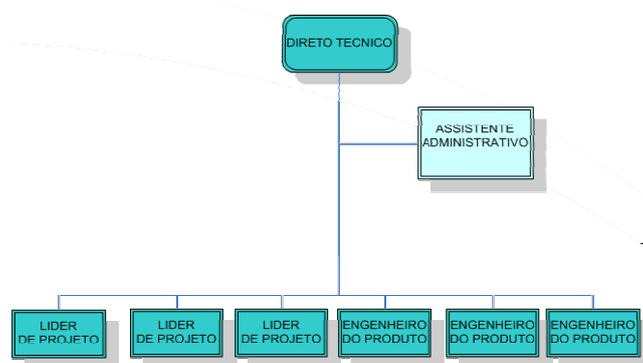


Figura 1: Organograma do Setor da engenharia

O engenheiro de produto tem várias funções de extrema importância, que exige vontade, criatividade, perspicácia, poder de decisão e dinâmica de grupo. As funções especificadas ao engenheiro de produto são: Homologações dos produtos, desenvolvimento de produtos, procura de novos fornecedores, previsão de custos, especificação técnica.

Estas funções serão apresentadas nos capítulos seguintes, sempre seguindo o procedimento da norma ISO 9001, e alguns resultados. É importante fixar que o principal objetivo do trabalho é apresentar o trabalho do engenheiro de produto dentro de um procedimento adotado pela empresa.

## 1.1 A EMPRESA

O estágio foi realizado na empresa MALLORY Ltda por um período de quatro meses e quinze dias, que hoje faz parte do grupo TAURUS, empresa europeia sediada na Espanha. A empresa tem forte atuação espalhado no mundo, inclusive no Brasil, onde conta com uma fábrica em Maranguape, cidade que faz parte da grande Fortaleza no Ceará. A MALLORY é uma das marcas mais conhecidas no ramo de aparelhos eletroportáteis. O grupo hoje está interligado através de um sistema intranet que compartilha todos os documentos das empresas, oferecendo acesso aos projetos, ensaios dos produtos, dados dos funcionários do setor da engenharia entre outras informações.

## 1.2 ATIVIDADES E CONHECIMENTO DA EMPRESA

Ao chegar à Empresa onde foi realizado o estágio durante o período de 4 meses 15 dias (03/08/2010 à 17/12/2010) foram realizadas atividades descritas dos pontos a seguir indicando entre parênteses as datas de início e fim destas atividades:

- Primeiro dia (03/08/2010), apresentação dos funcionários e conhecimento dos setores da fábrica;
- Familiarização dos instrumentos de medição e estudo constante da norma IEC 60335-1, norma técnica internacional utilizada para segurança dos aparelhos eletrodomésticos e conhecimento dos produtos subcontratados (04/08/2010, 2 semanas);

- Treinamento dos procedimentos da empresa com o assistente administrativo (17/08/2010, 1 dia);
- Divisão da Equipe no setor da engenharia, onde cada equipe é responsável por uma linha de produção na fábrica, e nesta ocasião foi dada a responsabilidade para acompanhar a linha de produção de liquidificadores (18/08/2010);
- Apresentação dos produtos já em desenvolvimento para a liberação da produção destes e realização de reunião para apresentar os resultados destes uma vez ao mês (20/08/2010 à 17/12/2010);
- Acompanhamento da linha de produção de liquidificadores, e dos produtos já em desenvolvimento para produzi-los: um Purificador e um Bebedouro (20/08/2010 à 17/12/2010);
- Apresentação do projeto para desenvolvimento de um novo liquidificador e elaboração do cronograma deste projeto (01/09/2010 04/09/2010);
- Início do Projeto para o desenvolvimento do novo liquidificador (04/09/2010 à 17/12/2010);
- Elaboração do Planejamento Real de Custo do novo liquidificador e revisões deste planejamento (20/09/2010 à 17/12/2010);
- Realização de especificações técnicas dos produtos (18/08/2010 à 17/12/2010);

## 2 OBJETIVO

A empresa MALLORY tem uma política de qualidade, que define os objetivos e o caminho para garantir a qualidade dos produtos aos clientes.

O grande objetivo da empresa está na citação da política da qualidade: “Satisfazer nossos clientes e fornecer produtos com excelente relação custo-benefício, melhorando continuamente os processos, através do Sistema de Gestão da Qualidade”.

A empresa para satisfazer aos clientes, busca sempre atendê-los nos preços, prazos e condições determinadas, seguindo as especificações solicitadas e medindo seu grau de satisfação.

A relação custo-benefício é dada por uma idéia de desenvolver e fabricar produtos que sejam bem aceitos pelo mercado, buscando o maior benefício para o cliente comparado ao preço pago por ele.

Quanto aos processos utilizados devem-se buscar continuamente novos métodos e ferramentas de trabalho que aumentem a qualidade do produto com relação a todos os seus requisitos, através de idéias, sugestões, e participação nos processos que é dever de todos.

Por fim, o Sistema de Gestão de Qualidade, está para o alcance de todos com estes objetivos e metas, sempre mantendo o foco no cliente. Custos menores, a fim de viabilizar a continuidade da empresa no mercado.

### 3 DESENVOLVIMENTO DOS PRODUTOS

A grande finalidade da empresa é conseguir atender às necessidades do cliente e do mercado. E, para isto acontecer, um dos grandes obstáculos é o desenvolvimento do produto visando prazo, custo e qualidade. Por fim deve-se garantir o desenvolvimento do produto com um processo lógico e organizado.

A organização determina os estágios do desenvolvimento dos produtos, a sua análise crítica, verificação, e validação apropriada em cada estágio. Os requisitos de funcionamento e de desempenho são determinados e arquivados nos registros de produto em desenvolvimento.

Na empresa Mallory existem dois tipos de desenvolvimentos de produtos, que são: Desenvolvimento de produto nacional e desenvolvimento de produto subcontratado

#### 3.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO NACIONAL.

Sabe-se que um processo é um conjunto de atividades inter-relacionadas. Na empresa Mallory não é diferente, a engenharia é totalmente interligada com o marketing da empresa, que é um cliente interno do setor da engenharia.

Para iniciar o projeto é realizado um estudo de custo, prazo e investimento com base nas informações da direção. O projeto é avaliado tecnicamente e comercialmente para iniciar o seu desenvolvimento documentado no relatório Projeto de Novo Produto (PNP). Se reprovado, são revisados os custos, prazo, investimento ou cancela-se o projeto.

Um PRC (Planejamento Real de Custos) é desenvolvido de forma detalhada, e um cronograma é proposto para definir o prazo e o controle de gastos. Em seguida uma reunião da engenharia e marketing é realizada para dar início ao projeto.

O design do produto é realizado em 3D, modelado, e se necessário são solicitadas correções e uma nova reunião. Um protótipo é feito com uma empresa terceirizada do futuro produto, e o engenheiro de produto fará alguns ensaios elétricos e mecânicos de segurança e de desempenho, conforme apresentado no capítulo três, os

resultados são registrados em relatórios e convocada mais uma reunião para apresentar os resultados.

Finalizado os testes com o protótipo, o próximo passo é desenvolver os moldes e componentes do produto, se necessário. O meio de produção é definido para o molde, e as amostras são enviadas para inspeção e correção das dimensões e registradas no relatório de inspeção de amostra (RIA).

Para o desenvolvimento de componentes se necessário, há a busca de novos fornecedores de matéria-prima, codifica-se os itens necessários para a fabricação do componente, e as amostras desses componentes são inspecionadas e registradas no relatório RIA para os itens necessários.

Por fim é aguardado artwork do produto realizada pelo marketing, e enquanto a artwork não é enviada, a engenharia informa ao setor de compra, PCP (Planejamento e Controle da Produção) os novos componentes e fornecedores desenvolvidos com o prazo de entrega e demais condições para compra dos componentes e programação da série zero, primeira série de produção do novo produto. A especificação técnica do produto é elaborada e ,finalmente, o produto é apresentado aos setores de produção, Controle de Qualidade, PCP, Marketing, e assistência técnica. A primeira fabricação das peças e da montagem do produto denominada de série zero é realizada, doravante marcada uma reunião para avaliação do produto montado. Caso seja reprovado, as correções no projeto são efetuadas, realizada a série 1, e finalmente liberado para a produção na fábrica.

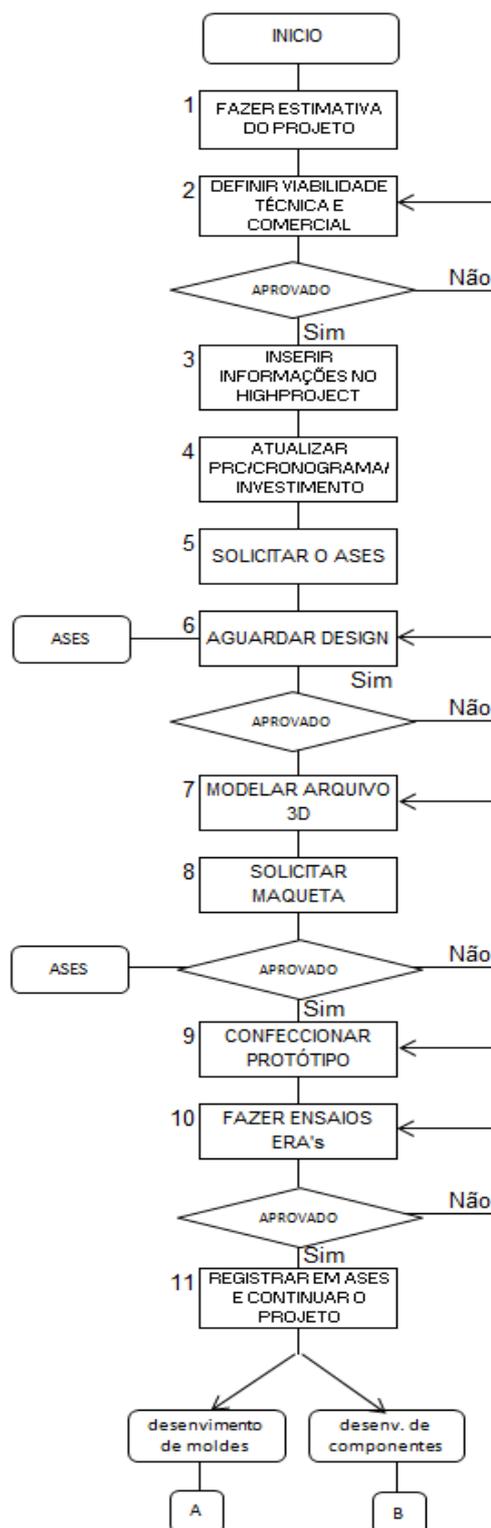


Figura 2: Processo do Produto Nacional-parte 1

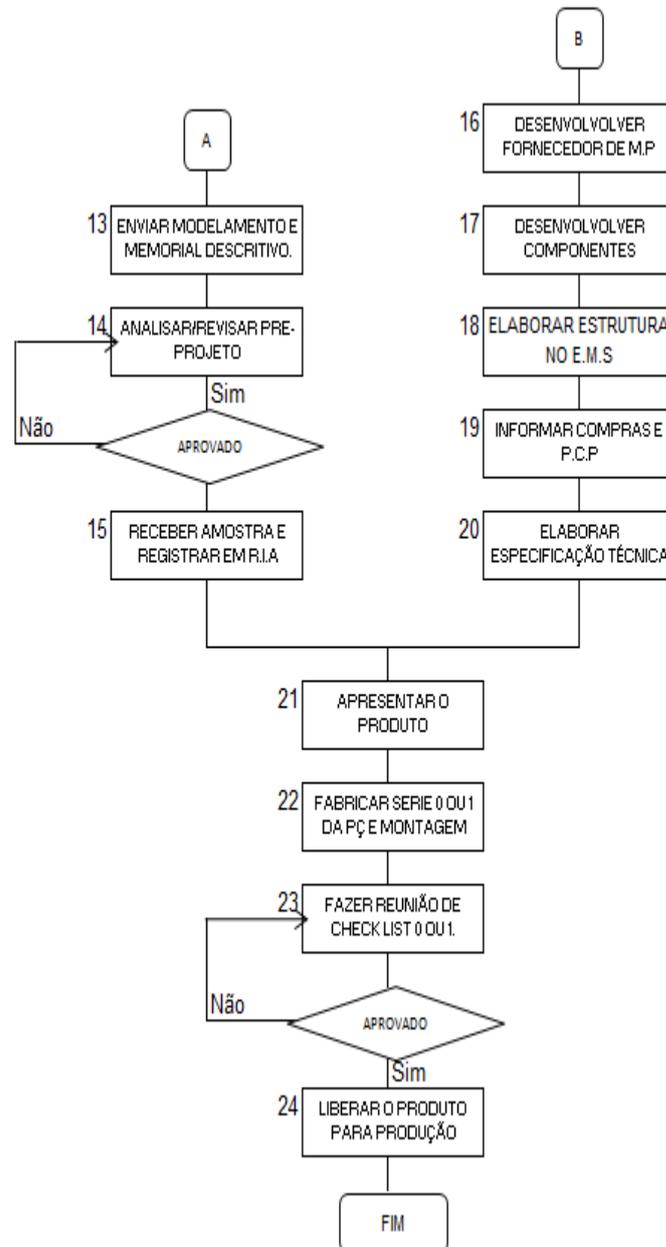


Figura 3: Processo do Produto Nacional-parte 2

### 3.2 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO SUBCONTRATADO.

O produto subcontratado não faz parte da produção da fábrica; esse é importado e já vem fabricado. O gerente de produto envia ao engenheiro de produto algumas amostras do produto junto com seu relatório de teste funcional.

Entregue as amostras ao engenheiro, este começa os ensaios de acordo com a norma técnica de segurança de aparelhos eletrodomésticos e similares IEC 60335-1. Alguns ensaios são destrutíveis para as amostras, e deve-se preservar uma das amostras para o teste de vida, que realiza um ensaio da vida útil do aparelho de acordo com uma tabela preparada com os ciclos e expectativa de vida do produto. Os relatórios de cada ensaio são preparados e destes é concluído um relatório final (Engineering Report), que aponta os problemas e as soluções para aprovação do produto. Os relatórios são compartilhados no Docushare (Rede Intranet utilizada pelo grupo Taurus para o compartilhamento da documentação técnica e registros da empresa).

Caso o produto tenha sido reprovado em outros testes, somente disponibilizar para o teste se o motivo da reprovação não comprometer o teste de vida. Solicitar amostra corrigida apenas se as correções das reprovações não dependerem do resultado do teste. Acompanhar teste conforme ciclo e expectativa de vida indicados na tabela de teste de vida dos produtos.

Após o teste de vida é realizado e incluído mais um relatório deste teste no Docushare, sempre deixando o gerente de produto atualizado, informado sobre a execução dos ensaios. Em seguida o gerente de produto define se o produto é aprovado, para realização da "Especificação Técnica". Caso o produto tenha sido reprovado nos testes, aguardar amostras corrigidas ou o cancelamento total do projeto.

Com o produto aprovado a especificação técnica é iniciada, que evidencia a autorização para a produção.

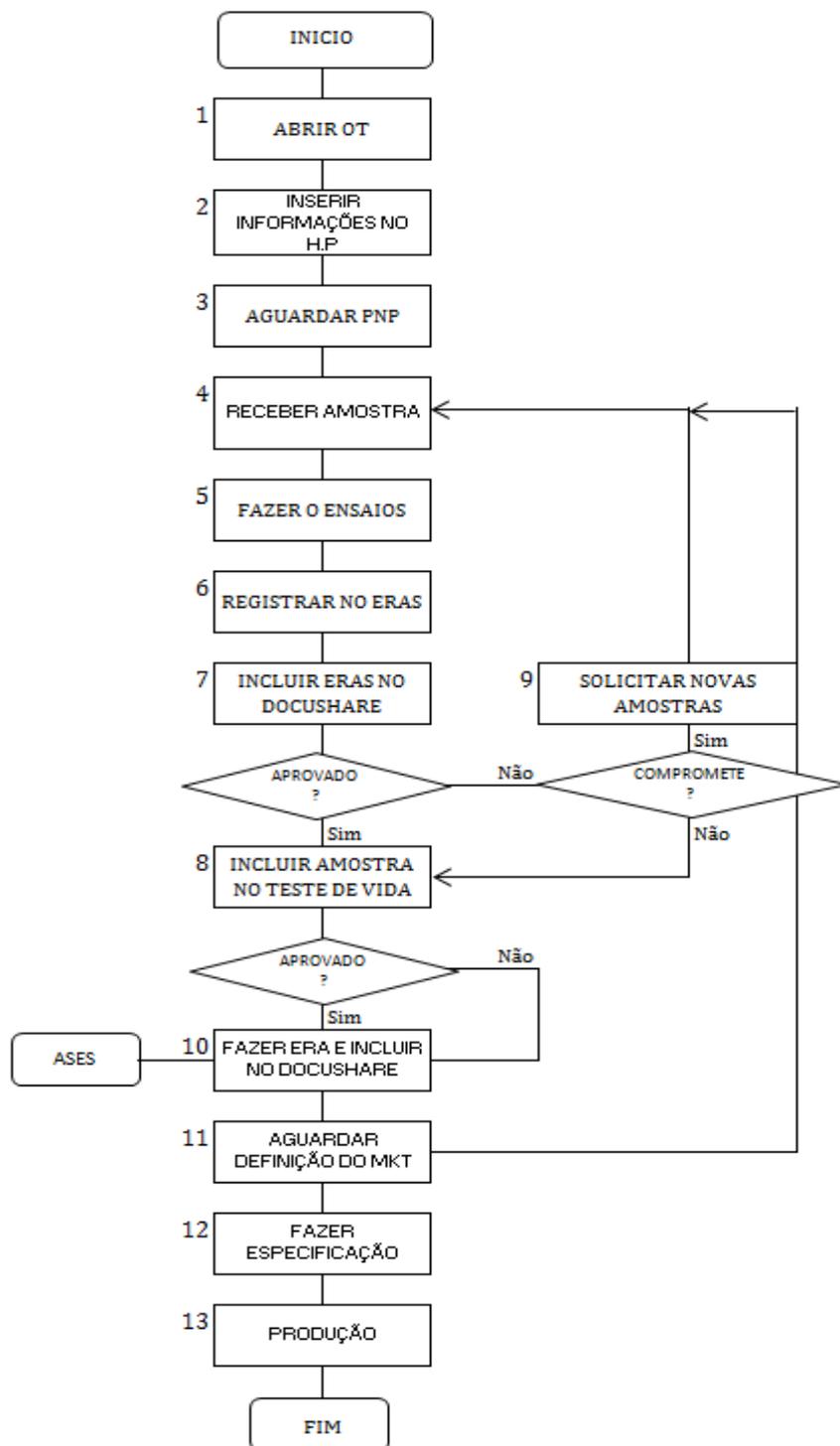


Figura 4: Processo Produto Subcontratado

## 4 HOMOLOGAÇÃO DOS PRODUTOS

Todos os produtos da empresa devem receber uma avaliação técnica e deve ser verificada a conformidade do produto às normas de segurança. E a fonte para saber se o produto está conforme para ser utilizada por uma pessoa é a norma IEC 60335-1 (Segurança de Aparelhos Eletrodomésticos e Similares) que assegura a proteção deste produto contra os riscos elétricos, mecânicos, térmicos, fogo, e radiação de aparelhos eletrodomésticos, quando operam em utilização normal, tendo em conta as instruções do fabricante. Ela também abrange situações anormais que podem ser esperadas na prática e leva em consideração a forma como fenômenos eletromagnéticos podem afetar a segurança dos produtos.

### 4.1 CONDIÇÕES GERAIS DE ENSAIO

Os aparelhos eletrodomésticos devem ser avaliados de tal maneira que possa garantir o seu uso por qualquer pessoa. Entretanto, geralmente não se leva em consideração, pessoas (inclusive crianças) com capacidades físicas, sensoriais ou mentais, que as impede de utilizar os aparelhos.

Os aparelhos devem ser projetados e construídos de tal modo que em utilização normal funcionem de maneira segura, de forma a não causar perigo a pessoas ou ao ambiente, mesmo no caso de descuido que possam ocorrer em utilização normal.

A maioria dos ensaios é realizada em uma única amostra, e estes ensaios são cuidadosamente realizados para um melhor aproveitamento da amostra sem que esta seja destruída durante estes ensaios.

É importante ressaltar se o aparelho é operado a motor ou aparelho de aquecimento, sua tensão nominal, frequências nominais, correntes contínuas ou alternadas, sua condição mais desfavorável, fixos, embutidos ou móveis, se contém circuitos eletrônicos, seu tipo de isolação.

## 4.2 CLASSIFICAÇÃO DO APARELHO

Os aparelhos devem ser de uma das seguintes classes com referência à proteção contra choque elétrico:

Classe 0: É assegurada exclusivamente por isolamento básica, não sendo previstos meios para ligar as partes acessíveis condutivas;

Classe 0I: Tem pelo menos isolamento básica em todas as suas partes e é dotado de terminal de aterramento, mas cujo cordão de alimentação não tem condutor de aterramento e cujo plugue não tem contato de aterramento;

Classe I: O aparelho não é assegurado somente por isolamento básica. As partes acessíveis condutivas são ligadas ao condutor de aterramento;

Classe II: O aparelho não é assegurado somente por isolamento básica. Apresenta isolamento dupla ou reforçada;

Classe III: A proteção contra choque elétrico é assegurada pela alimentação em extra baixa tensão de segurança.

## 4.3 ENSAIO DO APARELHO

O aparelho é avaliado por inspeção visual e por aparelhos de medição de acordo com cada ensaio realizado. Os seguintes ensaios pertinentes são apresentados a seguir.

### 4.3.1 MARCAÇÃO E INSTRUÇÃO

Os aparelhos devem ser marcados com tensão nominal ou faixa de tensão nominal, frequência nominal, potência ou corrente nominal, marca, ou marca de identificação do fabricante, referência do modelo ou tipo, símbolos de acordo com o que for especificado e as Instruções devem ser fornecidas com o aparelho de modo que ele possa ser utilizado com segurança.

As marcações exigidas por esta norma devem ser facilmente legíveis e duráveis. A conformidade é verificada por inspeção esfregando a marcação manualmente por 15s com um pedaço de tecido embebido em água, e logo em seguida por 15s com um

pedaço de pano embebido com solvente de petróleo. As marcações não devem apresentar enrugamento e serem facilmente legíveis.



Figura 5: Marcação do ferro clássico

#### 4.3.2 PROTEÇÃO CONTRA ACESSO ÀS PARTES VIVAS

Os aparelhos devem ser construídos e enclausurados de modo a proporcionar proteção adequada contra contato acidental com as partes vivas.

A conformidade do aparelho é verificada por inspeção visual, e a partir de ensaios com calibradores de ensaio B (IEC 61032) e de ensaio 13 (IEC 61032), que aplicados com uma determinada força ao aparelho para verificar a conformidade de acesso às partes vivas.



Figura 6: Ensaio B utilizando dinamômetro



Figura 7: Ensaio 13 utilizando dinamômetro

#### 4.3.3 POTÊNCIA E CORRENTE ABSORVIDA

A potência ou Corrente absorvida do aparelho medidas na temperatura ambiente não deve diferir do seu valor nominal por mais do que os desvios da tabela 1.

Tabela 1: Desvio de Potência e Corrente absorvida

<b>Tipo de Aparelho</b>	<b>Potencia nominal (W)</b>	<b>Corrente Nominal (A)</b>	<b>Desvio(%)</b>
<b>Todos os aparelhos</b>	$\leq 25$	$\leq 0,2$	+20
	$>25$ e $\leq 200$	$>0,2$ e $\leq 1$	$\pm 10$
<b>Aparelhos de aquecimento ou compostos</b>	$>200$	$>1$	-10 a +5 ou 20W ou 0,1A (o que for maior)
	$>25$ e $\leq 300$	$>0,2$ e $\leq 1,5$	+20
<b>Aparelhos operados a motor</b>	$>300$	$>1,5$	+15 ou 60W ou 0,3A

A conformidade é verificada por medição quando a potência absorvida estiver estabilizada:

- Todos os circuitos que possam operar simultaneamente devem estar em operação;
- O aparelho é operado na tensão nominal;
- O aparelho é operado em funcionamento normal.

Se a potência absorvida variar durante o ciclo de operação, a potência absorvida é determinada como sendo o valor médio aritmético da potência absorvida medida durante um período representativo, que dependerá sobre qual aparelho será verificado.

O ensaio é realizado em ambos os limites, superior e inferior das faixas, para aparelhos marcados com uma ou mais faixas de tensão nominal, a menos que a marcação da potência nominal ou corrente nominal referira-se ao valor médio aritmético da respectiva faixa de tensão; neste caso o ensaio é realizado na tensão igual ao valor médio aritmético daquela faixa.



Figura 8: Leitura do wattímetro para o ferro clássico

#### 4.3.4 AQUECIMENTO

Os aparelhos e o ambiente ao seu redor não devem atingir temperaturas excessivas\*, em utilização normal. Os aparelhos de aquecimento e aparelhos compostos são colocados em um canto de ensaio, para obter as temperaturas das paredes e o chão

\*Elevações de temperatura encontradas na tabela 3 da norma IEC 60335-1.

deste canto de ensaio quando o aparelho se encontra nas condições de teste de aquecimento.

Para aparelhos providos de carretel retrátil automático de cordão, um terço do comprimento total do cordão é desenrolado. A elevação de temperatura da cobertura do cordão é determinada e também entre as duas camadas mais externas do cordão no carretel.

As elevações de temperatura, exceto nos enrolamentos do motor, são determinadas por meio de termopares de fios finos (não superior a 0,3mm de diâmetro) posicionados de modo a terem uma influência mínima na temperatura da parte em ensaio e que estes termopares apresentem uma maior temperatura nesta parte ensaiada.

As elevações de temperatura dos enrolamentos de um motor são determinadas pelo método da variação da resistência, salvo se os enrolamentos não são uniformes, ou se é difícil efetuar as ligações necessárias, caso em que a elevação de temperatura é determinada por meio de termopares. O valor da elevação de temperatura é calculado a partir da seguinte fórmula:

$$\Delta = \frac{k}{R_1 + R_2} (R_1 + R_2) - (R_1 - R_2) \quad (3.1)$$

Onde,

$\Delta$  é a elevação de temperatura do enrolamento;

$R_1$  é a resistência no início do ensaio;

$R_2$  é a resistência no final do ensaio;

$k$  é igual a 234,5 para enrolamentos de cobre e 225 para enrolamentos de alumínio;

$T_1$  é a temperatura ambiente no início do ensaio;

$T_2$  é a temperatura ambiente no final do ensaio.

Os aparelhos de aquecimento são operados na condição de funcionamento normal e com 1,15 vezes a potência nominal. Já os aparelhos operados a motor e compostos são também operados na condição de funcionamento normal, mas com 0,94 ou 1,06 vezes a tensão nominal, sendo na condição mais desfavorável.

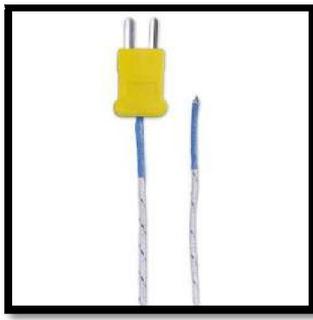


Figura 9: Ponta de prova do termopar



Figura 10: Termômetro



Figura 11: Pontos medidos da temperatura do ferro

#### 4.3.5 CORRENTE DE FUGA E TENSÃO SUPORTÁVEL NA TEMPERATURA DE OPERAÇÃO

Na temperatura de operação a corrente de fuga não deve ser excedida dos valores da tabela 2, e a tensão suportável deve ser adequada.

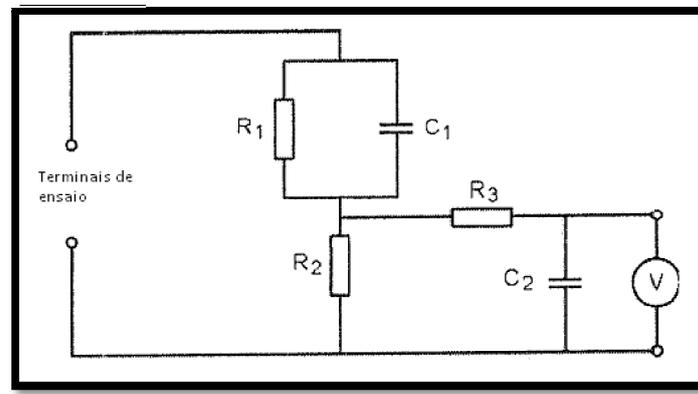


Figura 12: circuito para medição da corrente de fuga

$$R_1 = 1500\Omega \pm 0,1\%$$

$$R_2 = 500\Omega \pm 0,1\%$$

$$R_3 = 10k\Omega \pm 0,1\%$$

$$C_1 = 0,22\mu F \pm 1,0\%$$

$$C_2 = 0,022\mu F \pm 1,0\%$$

Tabela 2: Limite de corrente de fuga quanto à classificação do aparelho

Classe	Corrente de fuga máxima (mA)
<b>0</b>	0,5
<b>0I</b>	0,5
<b>I</b>	0,75
<b>II</b>	0,25
<b>III</b>	0,5

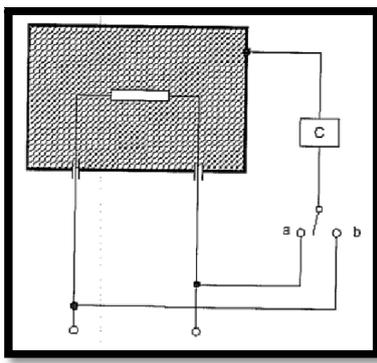


Figura 13: Esquema de ligação para a utilização do circuito de corrente de fuga (Caixa C) no produto.

Se o aparelho incorpora um controle térmico, a corrente de fuga deve ser medida antes de o controle abrir o circuito do aparelho.

Uma tensão de ensaio em corrente alternada é aplicada entre as partes vivas e as partes metálicas acessíveis que são ligadas a uma folha metálica de dimensões não superiores 20cmx10cm em contato com as superfícies acessíveis de material isolante.

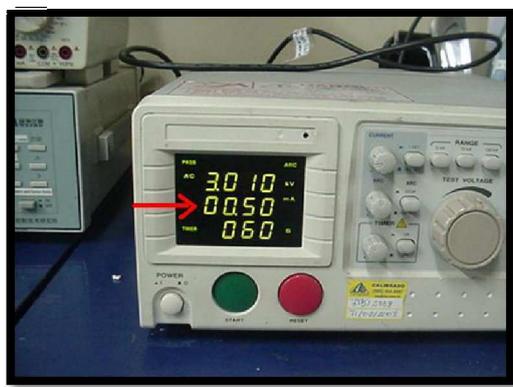


Figura 14: leitura da medição de tensão suportável pelo highpot



Figura 15: Ponta de prova do highpot

A isolação é submetida por um minuto a uma tensão suportável de acordo com os diferentes tipos de isolação (Tabela 3).

Tabela 3: tensão para o ensaio de tensão suportável

Isolação	Tensão Nominal	
	≤ 150 V	>150 V e ≤ 250 V
Básica	1250	1250
Suplementar	1250	1750
Reforçada	2500	3000

#### 4.3.6 RESISTÊNCIA À UMIDADE

O invólucro do aparelho deve proporcionar o grau de proteção de acordo com a classificação do aparelho.

A inspeção deve mostrar que não há traços de água na isolação que possam resultar em uma redução dos valores na distância de escoamento e distância de separação. O invólucro deve ser enxugado para remover qualquer excesso de água antes da inspeção.

As partes destacáveis são removidas e submetidas, se necessário, ao tratamento pertinente junto com a parte principal. Entretanto, se as instruções indicam que uma parte deve ser removida para a manutenção pelo usuário e se uma ferramenta é necessária, esta parte não é removida.

Os aparelhos sujeitos a transbordamento de líquido em utilização normal devem ser construídos de modo que o transbordamento não afete sua isolação elétrica.

As partes destacáveis devem ser removidas. O recipiente de líquidos do aparelho deve ser completado com água, contendo aproximadamente 1% de NaCl e uma quantidade suplementar igual a 15% da capacidade do recipiente e ou 0,25l, prevalecendo a maior, é despejada uniformemente durante um período de um minuto.

O aparelho deve persistir ao ensaio de tensão suportável. Os aparelhos também são mantidos em condições de ambiente normal por 24h úmido.

#### 4.3.7 PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA DE TRANSFORMADORES E CIRCUITOS ASSOCIADOS

Aparelhos com circuitos alimentados por transformador devem ser construídos de forma que, no caso de curto-circuito em utilização normal, não sobrevenham temperaturas excessivas no transformador ou em circuitos associados com o transformador.

#### 4.3.8 FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÃO ANORMAL

Os aparelhos devem ser projetados de modo que riscos de incêndio e danos mecânicos que prejudiquem a segurança ou a proteção contra choque elétrico, em consequência de funcionamento anormal ou descuidado, sejam evitados tanto quanto possível.

Os circuitos eletrônicos devem ser projetados e aplicados de modo que uma condição de defeito não torne o aparelho inseguro em relação ao choque elétrico, risco de incêndio, perigos mecânicos ou mau funcionamento perigoso.

Os aparelhos de aquecimento são ensaiados com uma potência 0,85 vezes a potência nominal e em seguida 1,24 vezes a potência nominal (com a potência estabilizada) nas condições de funcionamento normal, de acordo com o teste de aquecimento.

Os aparelhos operados a motor devem ser bloqueados por meio de:

- Travamento do rotor, se o conjugado de rotor bloqueado for menor que o conjugado de plena carga;
- Travamento da partes móveis para outros aparelhos;

Os aparelhos providos por um temporizador ou um controle programável são alimentados na tensão nominal por um período igual ao período máximo permitido pelo temporizador ou pelo controle programável.

Outros aparelhos são alimentados na tensão nominal por um período igual ao período especificado para cada particularidade do aparelho.

Durante os ensaios de rotor bloqueado a temperatura dos enrolamentos não deve ultrapassar os valores especificados\*.

#### 4.3.9 ESTABILIDADE E RISCOS MECÂNICOS

Os aparelhos destinados a serem utilizados sobre uma superfície tal como piso ou uma mesa, devem ter estabilidade e proteção adequada contra lesões pessoais.

O aparelho é colocado em qualquer posição normal de utilização sobre um plano inclinado com um ângulo de  $10^\circ$  em relação ao plano horizontal, com o cordão de alimentação repousando sobre o plano inclinado na posição mais desfavorável. Entretanto quando o aparelho for tal que ao ser inclinado de  $10^\circ$  em relação ao plano horizontal, uma parte dele que normalmente não está em contato com a superfície de apoio vier a tocar o plano horizontal, o aparelho deve ser colocado sobre um suporte horizontal e inclinado de  $10^\circ$  na direção mais desfavorável e o aparelho não deve tombar.

As partes móveis do aparelho devem ser dispostas ou protegidas de modo a proporcionar, em utilização normal, proteção adequada contra lesões pessoais.

O rearme de protetores térmicos auto-religáveis e dispositivos de proteção não devem causar perigo.

\*Valores encontrados na tabela 8 pela norma IEC 60335-1



Figura 16: Pipoqueira em um plano inclinado no ensaio de estabilidade

#### 4.3.10 RESISTÊNCIA MECÂNICA

Os aparelhos devem ter resistência mecânica suficiente e serem construídos de modo a suportar as solicitações susceptíveis de ocorrerem em utilização normal.

O aparelho é rigidamente apoiado e aplicado três golpes a cada invólucro presumivelmente fraco, com uma energia de impacto de 0,5J.

O aparelho não deve apresentar danos que possam oferecer acesso às partes vivas, resistência à umidade e distâncias de escoamento e separação.

Partes acessíveis devem ser bem resistentes para evitar a penetração por instrumentos cortantes.

#### 4.3.11 CONSTRUÇÃO

O aparelho deve ter construção adequada para oferecer toda segurança elétrica e mecânica pelo usuário.

A conformidade é verificada em todas as partes do aparelho de acordo com ensaios seguindo valores normatizados.

Os aparelhos previstos a serem ligados por meio de um plugue devem ser projetados de tal sorte que não haja risco de choque elétrico causado por capacitores em condições de funcionamento normal. Quando o plug desligado a tensão não deve exceder de 34 V. A isolação elétrica não deve ser afetada pela água. Esta conformidade é verificada por inspeção.

As ligações elétricas não devem ser dispostas de modo a estarem sujeitas à tração, durante a limpeza. Isolação, fiação interna, enrolamentos, comutadores, anéis

coletores não devem ser expostos a graxa ou substâncias similares, a menos que estas substâncias possuam propriedades isolantes adequadas.

Partes não destacáveis devem ser fixadas de maneira confiável e resistir a solicitações mecânicas que ocorrem em utilização normal. Dispositivos de encaixe devem uma posição evidente de travamento. Estas partes são montadas e desmontadas 10 vezes antes de realizar algum ensaio.

Uma força é aplicada por 10s na direção mais desfavorável, sem trancos, naquelas partes que são mais frágeis.

Força de compressão igual a 50 N e a força de tração igual a 50 N para partes que não escorreguem os dedos, e caso a parte agarrada seja menor que 10 mm a força de tração é de 30N.

Uma força tração aplicada durante um minuto em empunhaduras, botões rotativos, alavancas de 15N se for improvável nesta direção e 30N se provável.

Os aparelhos não devem ter arestas cortantes e irregulares, devem ser resistentes à corrosão nas condições normais de utilização não devem ter a forma de um brinquedo ou que seja decorado como um brinquedo. Não devem conter amianto, não devem conter óleos com benifenila policlorada (PCB), devem ser providos de um interruptor para controle do aparelho. O software de circuito de proteção eletrônica deve ser de classe B ou classe C.

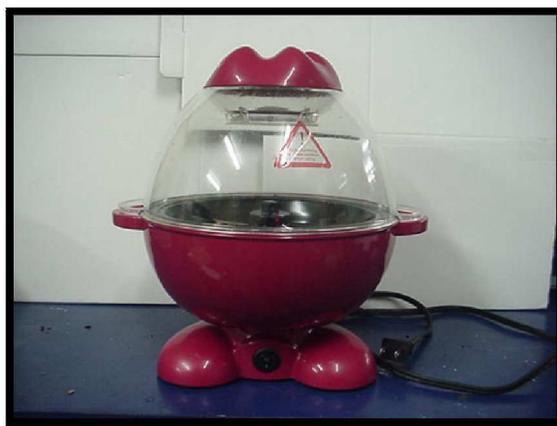


Figura 17: Pipoqueira com aparência de um brinquedo

Madeira, algodão, papel comum, seda e material similar fibroso não devem ser utilizados como isolantes.

Para a operação remota o tempo de funcionamento deve ser ajustado antes que o aparelho possa iniciar o funcionamento, a menos que o aparelho se desligue automaticamente ao fim de cada ciclo ou ele possa funcionar de forma contínua sem ocasionar perigo.

#### 4.3.12 FIAÇÃO INTERNA

A análise da parte interna do aparelho é relacionada a toda sua fiação e observar sua conformidade com a norma de segurança.

A fiação não deve entrar em contato com rebarbas, aletas de resfriamento, ou cantos similares, que possam causar danos a sua isolação. Furos em metal através dos quais passam condutores isolados devem ter superfícies lisas, bem arredondadas ou devem ser providos de buchas. A fiação deve ser impedida de entrar em contato com as partes móveis do aparelho.

As partes móveis do aparelho são movimentadas para frente e para trás de modo que o condutor flexionado com a frequência de 30 flexões por minuto. A fiação deve resistir a tensão suportável de 1000 V e aplicada somente entre partes vivas e partes metálicas acessíveis. Os condutores nus e internos devem ser rígidos e fixos sem que comprometa a distância de escoamento e de separação.

Os condutores identificados pelas cores verdes e amarelas somente devem ser utilizados para condutores de aterramento. Não devem ser utilizados condutores de alumínio para fiação interna.



Figura 18: Fiação interna da pipeteira

#### 4.3.13 COMPONENTES

Os componentes devem estar em conformidade com a segurança especificados na norma IEC pertinentes, na medida em que elas sejam razoavelmente aplicáveis.

#### 4.3.14 LIGAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO E CORDÕES FLEXÍVEIS EXTERNOS

Os aparelhos devem ser dotados de um cordão de alimentação com plugue, pinos para inserção de tomada. Os aparelhos devem ser dotados de apenas um meio de ligação.

Os cordões de alimentação devem ser montados no aparelho por um dos seguintes métodos:

- Ligação tipo X;
- Ligação tipo Y;
- Ligação tipo Z.

Os plugues não devem ser providos de mais de um cordão flexível. Os cordões de alimentação devem com cobertura de borracha (policloroprene, policloreto de vinila reticulado) e protegidos adequadamente contra flexões excessivas. Os condutores de cordão de alimentação devem ter uma seção não inferior a determinado valor especificado na norma internacional (tabela 11, item 25, norma IEC 60335-1).

O teste para as flexões de oscilação no cabo de alimentação são de 20000 flexões para ligações do tipo Z e 10000 flexões para ligações do tipo X e Y. O cordão de alimentação é com um ângulo de 45° movimentado para cada lado. O ensaio não deve acarretar:

- Curto-circuito entre os condutores;
- Ruptura de mais de 10% dos fios componentes de qualquer condutor;
- Afrouxamento de qualquer proteção do cordão.

Os aparelhos devem apresentar uma ancoragem de cordão, que protege os condutores contra esforços de tração e torção, nos terminais e proteger a isolamento dos condutores contra abrasão. Não deve ser possível empurrar o cordão para dentro do aparelho.

O cordão é tracionado sem trancos por 1s, repetindo 25 vezes com uma determinada força\*.

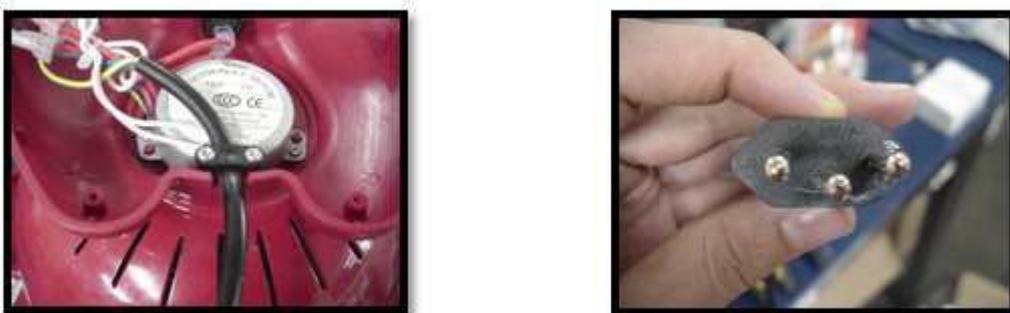


Figura 19: ancoragem e plug do cabo de alimentação

#### 4.3.15 DISPOSIÇÃO PARA ATERRAMENTO

Nos aparelhos de classe 0I e classe I, as partes metálicas acessíveis, que podem tornar-se vivas após uma falha da isolamento, devem ser permanente e seguramente ligadas a um terminal de aterramento no interior do aparelho ou a um contato de aterramento do dispositivo de entrada do aparelho.

\*Força encontrada na tabela 12 da norma IEC 60335-1.

#### 4.3.16 PARAFUSOS E LIGAÇÕES

As fixações cuja falha pode comprometer a conformidade com esta norma, as ligações elétricas e ligações fornecendo continuidade de aterramento devem suportar as solicitações mecânicas que possam ocorrer em utilização normal.

#### 4.3.17 DISTANCIA DE ESCOAMENTO E DISTANCIA DE SEPARAÇÃO

Os aparelhos devem ser projetados de modo que as distâncias de escoamento e de separação possam resistir às solicitações elétricas as quais o aparelho é provável de ser submetido.

#### 4.3.18 RESISTÊNCIA AO CALOR E AO FOGO

As partes externas de material não metálico, parte de material isolante que sustentam as partes vivas, incluindo ligações e partes de material termoplástico proporcionando isolamento suplementar ou reforçada, cuja deterioração possa prejudicar a conformidade do aparelho com esta Norma, devem ser suficientemente resistentes ao calor.

### 4.4 TEMPO DE HOMOLOGAÇÃO

Os produtos são homologados por um prazo determinado pelo procedimento, que serão arquivados nos indicadores da empresa. Como o próprio nome já determina os indicadores apresentarão os resultados dos prazos determinados de cada mês e dependendo destes resultados é feito uma avaliação buscando suas causas e um plano de ação para estas.

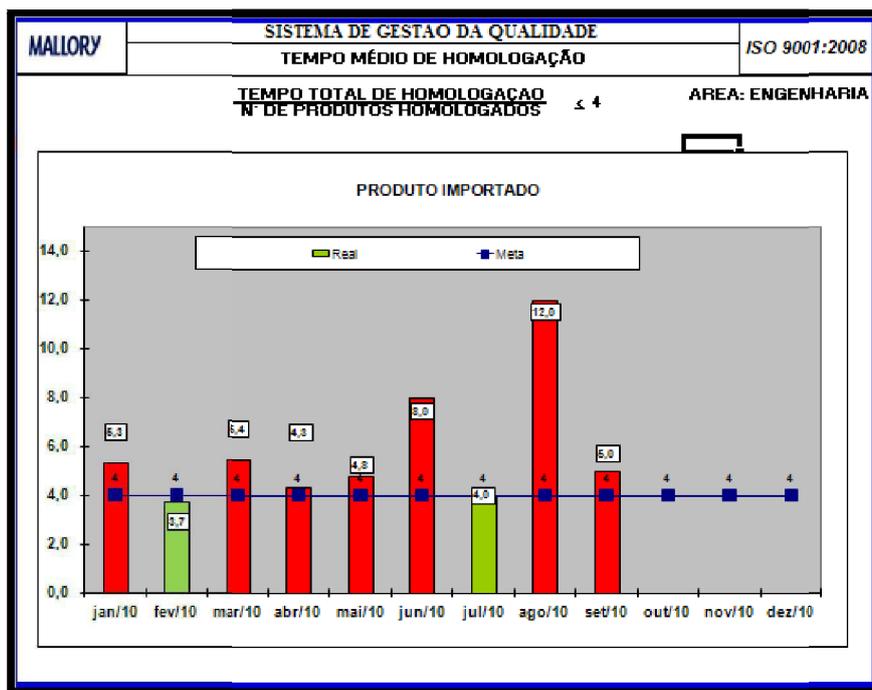


Figura 20: tempo médio de homologação ao mês

O gráfico indica que o tempo de homologação de cada produto é de quatro dias incluindo os relatórios de cada ensaio e o relatório final, em seguida são enviados para o assistente administrativo.

Finalmente os comentários do engenheiro de produto são enviados para a ferramenta de comunicação (HighProject) com o cliente interno (Marketing) representado pelo gerente de produto dizendo todos os problemas encontrados no produto e marcando a reunião do produto para esclarecimentos técnicos e o que deve ser feito para o produto ser aprovado.



O GGF que um produto leva é exatamente a soma da montagem e fabricação multiplicada com uma taxa dada pela empresa.

Calculada a soma da matéria-prima, MOD, GGF uma porcentagem estipulada pela empresa multiplicada por esta resulta na quantia da assistência técnica.

A soma de todos estes quesitos chega ao valor do preço de custo de um produto.

*Tabela 4: planejamento real de custo do ferro clássico*

<b>Quesitos</b>	<b>TAXA HH</b>	<b>HH/pç</b>	<b>Total</b>
<b>Matéria-Prima</b>			<b>3,4969</b>
<b>MOD</b>			
<i>Fabricação</i>	<b>10,73</b>	0,0555	0,5959
<i>Montagem</i>	<b>10,73</b>	0,1079	1,1578
<b>GGF</b>	<b>22,25</b>	0,1634	3,6364
<b>PRC</b>			<b>8,8869</b>
<b>2,5% Assistência Técnica</b>			<b>0,2222</b>
<b>Preço de custo do Produto</b>			<b>9,1091</b>

## 6 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Na especificação técnica o engenheiro de produto é responsável pela descrição completa, personalização, escolha dos testes para auditoria do produto. Antes de o engenheiro especificar a personalização do produto, o gerente de produto é responsável pelo envio da arte do produto. E nesta arte determina a embalagem individual, embalagem coletiva, características de placa do produto, o nome comercial do produto e artwork que é o desenho do produto. No caso de produtos importados o gerente de produto também é responsável em informar ao engenheiro os dados técnicos e o briefing do produto através do fornecedor.

### 6.1 PERSONALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO PRODUTO

O reconhecimento de um produto é determinado por sua personalização e descrição. Cada produto tem o código do fabricante, a marca comercial, tensão, frequência, código da mallory, nome comercial, nome do produto, código de barra do produto.

Na personalização do produto é apresentada a estética do produto com marcações importantes e essenciais para o aparelho, como a etiqueta com os dados de placa, o grafismo indicando as funções, a marca do aparelho, a cor de cada peça a referência utilizada para determinar as características e a localização de cada grafismo.

O aparelho também é descrito com relação aos seus componentes. As chaves (switch), cabo de força, componentes de proteção (fusível), componentes de controle, (termostato), componentes eletrônicos em geral, sempre indicando o seu tipo e fabricante, tipos de plástico utilizado (ABS, SAN, Baquelite), as peças (pés, corpo, tampa, etc.), cor de cada peça, referência de cada cor.

<b>MALLORY</b> R & D	<b>PERSONALIZAÇÃO DO PRODUTO</b>	<b>Doc.</b>	<b>ANEXO / ANNEX 1.A</b>
	<b>PRODUCT OF CUSTOMIZING</b>	REV: 00	<b>DATA / DATE :</b>
Cód. Fabricante / manufacturer code: _____		Marca comercial / Trade mark: _____	
Voltagem / Voltage: _____		Potência / Power: _____	
Frequência / Frequency: _____		Produto / Product: _____	
Cód. Barras / Bar Code: _____		Código Mallory / Mallory code: _____	
		Nome comercial / Commercial name: _____	
<b>MALLORY</b> Elaborado / Made	Marcas de conformidade / Conformity marks: _____		
	(Listar todos os componentes com marca, modelo e especificação)		
IP	Componente especial / Special Components:		
	Interruptor / Switch: _____		
	Cabo de força / Power cord: _____		
	Fusível térmico / Thermal fuse: _____		
	Termostato / Thermostat: _____		
Revisão / Checked	Estereótipo / Reference model: _____		
PL	<b>Peça / Piece</b>	<b>Material / Material</b>	<b>Cor / Colour</b>
Aprovação / Approved			
R&D+D			

Figura 21: relatório da descrição do produto



<b>MALLORY</b> R&D	<b>ASSEMBLING / MANUFACTURING TESTS</b>	Doc:	ANNEX 2
		REV: 00	DATE

Typ: .....	Voltage <sub>max</sub> : .....	Frequency: .....
Testing frequency: 100% <sub>Opp</sub> No	Test description:	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Heating element:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Resistance value, between _____ and _____ $\Omega$ , (at _____ °C)	
	Dielectrical strenght during _____ segundos at _____ Vca. ( Limit Current 5mA )	
	Other tests: _____	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Motor:</b>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Resistance value, between _____ and _____ $\Omega$ , (at _____ °C)	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Consumption the tension _____ V, between _____ and _____ A.	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Speed the nominal tension, between _____ and _____ rpm.	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Dielectrical strenght _____ segundos a _____ Vca.	
	Other tests: _____	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Electronic's circuit:</b>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	_____	
	_____	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Appliance:</b>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Tension consumption at _____ V, between _____ and _____ A, _____ and _____ W	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Tension consumption at _____ V, between _____ and _____ A, _____ and _____ W	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Tension consumption at _____ V, between _____ and _____ A, _____ and _____ W	
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Emission of steam : Egg steam:	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Speed at _____ V, between _____ and _____ rpm.	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Speed at _____ V, between _____ and _____ rpm.	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Dielectrical strenght during _____ segundos at _____ Vca. ( Limit Current 5mA )	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Earthing circuit continuity, resistance value less than 0.1 $\Omega$ (Passing 10 A)	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Safety thermostat, switching time between _____ and _____ seg.	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Test of : _____	

<b>MALLORY</b> Made	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
IP	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Checked	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
PL	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Approved	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
RD/I+D	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Figura 23: relatório da fabricação do produto

### 6.3 AUDITORIA DO PRODUTO

Também são especificados pelo engenheiro alguns testes com o objetivo de inspecionar o produto em uma auditoria interna, para garantir a segurança do aparelho. Alguns dos testes são exatamente de acordo com a norma IEC 60335-1, como os testes de aquecimento, potência consumida, marcação. Outros testes são realizados para garantir a fadiga, a caixa de transporte, teste de vida, teste de queda entre outros.

A auditoria é realizada pelo setor da qualidade do produto por alguns clientes quando estes aparelhos são exportados, que passam por novos testes de acordo com os testes especificados pelo engenheiro.

<b>MALLORY</b> R & D	<b>PRODUCT AUDITORSHIP</b>		Doc. _____	ANNEX: 3 A
			REV. 00	DATE: _____

<b>MALLORY</b> Made  IP Checked  PL Approved  R&D/I+D	Typ _____	
	Test Nº	Test description
	<input type="checkbox"/>	<b>Transport:</b> The appliance placed in its individual packaging is submitted to a transport simulation test applying a vibration rated at _____ m/s <sup>2</sup> and frequency _____ Hz with a vibration generator, for eight hours working continuously.  Score: Without damages 10 Points. With damages produced during the test (scraped, broked, etc. ....) 0 Points.
	<input type="checkbox"/>	<b>Fall-down test with the transport box:</b> The product with its packing of transport must be launched in free fall of a height _____ cm, on a wooden floor, falling for his base, for an higher lateral face, for the largest base edge, for an upper shortest edge and for an upper corner (room and sample temperature must be between 20-25 °C). For the versions with Mail Order Box the test will be done from height _____ cm. But dropping the box against all the faces, edges and corners.  Score: The appliance is useless, broken or dangerous 0 Points Appliance operates, without visible defects but defects on his packaging 5 Points The appliance operates, defectless 10 Points
	<input type="checkbox"/>	<b>Marking and indications endurance:</b> Cover the full mark or logo with 3M adhesive sheet and remove slowly. Appliances are wipped with a cloth imbibed in water for 15 seconds, and with another cloth imbibed in an alphatic liquid (n-hexane 95%) specified by the Standards for 15 seconds afterwards.  Score: Marks completely deleted 0 Points Marks weaken, but readable 5 Points Marks untouched (no change) 10 Points
	<input type="checkbox"/>	<b>Fatigue:</b> The _____ is submitted to a fatigue test _____ _____ _____  Score: Without no functional damage 10 Points Damage on the insulating parts (access to alive parts, losses of functionality, does not word, etc. ....) 0 Points
	<input type="checkbox"/>	<b>Lead test (only at white power cord and plug):</b> The power cord and plug will be immersed for 1 minute in a Ammonia Sulphide solution, (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S, (between 8 and 20% purity) diluted with water at 50%. Check the possible change in colour.  Score: _____ 10 Points _____ 0 Points

Figura 24: parte do relatório de auditoria do produto

## 6.4 PALETIZAÇÃO

Neste item se determina as dimensões das caixas dos produtos, individuais, coletivas, quantas caixas empilhadas por paletização. Existe um valor padrão determinado de acordo com o relatório técnico da especificação.

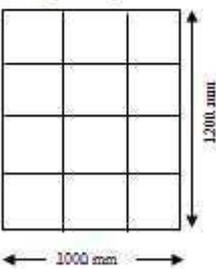
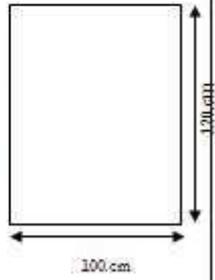
<b>MALLORY</b> R & D	<b>PALETIZAÇÃO/ WAREHOUSE PALETIZING</b>		Doc. ANEXO: 5
			DATA:
Tipo/Typ: _____			
Embalagem e paletização / packing and palletizing:			
Caixa individual / Individual package		Dimensões / Size: _____ mm	
Medidas externas caixa de Transporte normal / Standard transport package external dimensions		Dimensões / Size: _____ mm	Container: _____ Emb. Individual individual packages
Medidas externas caixa de Transporte especial / Special transport package external dimensions		Dimensões / Size: _____ cm	Container: _____ Emb. Individual individual packages
A altura máxima é de _____ nível, cada nível tem que está no sentido contrário ao imediatamente inferior. No more than _____ levels in height will be allowed, each level will be opposed with the next lower one.			
Disposição das caixas / Packages arranged			
IP	Paletização normal / Standard palletizing		Paletização especial / Special palletizing
	Revisado / Checked	 <p>O empilhamento de palets / Não será superior a _____ palets / The maximum number of pallets in height will not exceed _____ pallets.</p> <p>Dimensões dos palets / Pallet size: _____ cm</p>	
PL	Aprovado / APPROVED		
Observações / Remarks:			
R&D/I+D			

Figura 25: relatório de paletização do produto

## 7 CONCLUSÃO

O estágio na Empresa MALLORY de eletroportáteis foi uma experiência gratificante e fundamental para adquirir experiência quanto ao ambiente de trabalho, tendo momentos de alegria e turbulência durante 4 meses e 15 dias.

O setor da engenharia apresentou uma grande rotatividade de engenheiros, devido a algumas falhas especialmente quanto à falta de treinamento da mão-de-obra, excesso de trabalho, número reduzido de funcionários neste setor.

O conhecimento adquirido na universidade para o trabalho de desenvolvimento e normatização do produto foi sem rodeios de grande sucesso, especialmente nas disciplinas de eletrônica, circuitos elétricos e seus respectivos laboratórios.

Para o planejamento de custo do produto, levam-se em consideração os conhecimentos adquiridos na disciplina Gerência, Planejamento e Controle da Produção (PCP) da ênfase de controle e automação.

É necessário ter um ótimo conhecimento de microcontroladores para o estudo de alguns aparelhos, do qual a disciplina de arquitetura de sistemas digitais dá uma base para aprofundar neste assunto e obter idéias inovadoras para desenvolvimento de novos produtos, ponto que senti mais dificuldade no trabalho.

Durante o estágio vários projetos foram trabalhados em paralelo, como: Desenvolvimento do Purificador, Bebedouro, e um projeto inicial de um novo liquidificador para produzi-lo em junho de 2011. Com isto, é necessária uma organização extrema para obtenção de resultados expressivos das metas. Neste ponto também encontrei grandes dificuldades com o excesso de trabalho posto pela Empresa.

Por fim, o estágio foi satisfatório no convívio com os meus colegas de trabalho, várias reuniões ocorridas durante este período. Uma grande experiência obtida durante pouco tempo.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] IEC 60335-1, Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General Requirements
- [2] ABNT NBR ISSO 9001, Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos
- [3] <http://www.mallory.com.br/pt-br/mallory-%E2%80%93-35-anos-fabricando-com-excelencia-no-brasil> , data: 20/02/2011



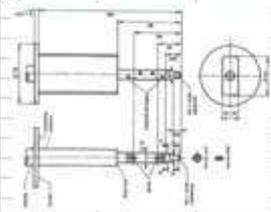
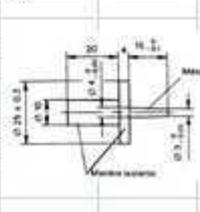
		<b>ERA</b> Test Results		Doc I-17 Rev 03	Page Nr 1/1		
<b>PROTECTION AGAINST ACCESS TO LIVE PARTS - (Clause 08)</b> A) Apply the test probe "1" (IEC-61010) with 20 N force, to any depth, that the test probe will permit. It shall be not possible to touch live parts or external insulated parts.				<b>Project Number:</b> <b>Project Name:</b> <b>Manufacturer:</b> <b>Type:</b> <b>Volt:</b> <b>Freq:</b> <b>Power:</b>			
B) Apply the test probe "12" (IEC-61012) without force (41N) through product openings. It shall be not possible to touch live parts.				<b>Product picture:</b>           			
				<b>Verdict:</b> <table border="1"> <tr> <td style="background-color: green; color: white;">PASS</td> <td style="background-color: red; color: white;">FAIL</td> </tr> </table>		PASS	FAIL
PASS	FAIL						
				<b>Signature:</b>  			
<b>A)</b> 				<b>B)</b> 			
<b>Test results and calculations: (Add product pictures showing clearly the test/s applied and the results obtained)</b>           							

Figura 28: Relatório de um ensaio do produto em homologação