

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANDRÉ STAUDEMEIER GONÇALVES
DHAVY CARVALHO ALVES
LUIZ GUILHERME COSTA TEIXEIRA DOS SANTOS
RAPHAEL DE AVELLAR NÓVOA
VINÍCIUS DE CASTRO BARBARELLI**

FILTRO DE LINHA MODULAR

**Santos – SP
Dezembro/2015**

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANDRÉ STAUDEMEIER GONÇALVES
DHAVY CARVALHO ALVES
LUIZ GUILHERME COSTA TEIXEIRA DOS SANTOS
RAPHAEL DE AVELLAR NÓVOA
VINÍCIUS DE CASTRO BARBARELLI**

FILTRO DE LINHA MODULAR

**Trabalho de conclusão de curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção do título de Engenheiro de
Produção à Faculdade de Engenharia de
Produção da Universidade Santa Cecília,
sob a orientação do Professor Dr. José
Carlos Morilla.**

**Santos – SP
Dezembro/2015**

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANDRÉ STAUDEMEIER GONÇALVES
DHAVY CARVALHO ALVES
LUIZ GUILHERME COSTA TEIXEIRA DOS SANTOS
RAPHAEL DE AVELLAR NÓVOA
VINÍCIUS DE CASTRO BARBARELLI**

FILTRO DE LINHA MODULAR

Trabalho elaborado como requisito parcial para conclusão do curso de graduação de Engenharia de Produção, na Universidade Santa Cecília. Orientador: Prof. Dr. José Carlos Morilla.

Data de aprovação: ___/___/___

Banca Examinadora:

Prof. .

Prof. ..

Prof..

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a todos familiares, amigos e mentores, sempre nos ajudando a evoluir com vontade de conhecimento, nos capacitando para sempre sermos o melhor para nossa sociedade.

AGRADECIMENTOS

Professor, Coordenador do curso e Orientador, Dr. José Carlos Morilla, por nos incentivar e auxiliar ao longo da faculdade e em nosso trabalho de conclusão de curso.

Professores José Luís Alves de Lima, que nos ajudou com a ideia do produto, e Francisco de Assis Corrêa, que nos ajudou com a pesquisa de mercado.

Professor de Eletricidade e Eletrônica Mestre José Daniel Soares Bernardo, que colaborou revisando a parte técnica do produto, não só na teoria, mas também na gramática, e ao professor Fernando José Cesílio Branquinho, empresário do ramo de eletrônicos.

Graduando em Engenharia Eletrônica Heverton Lira Corrêa, que contribuiu nos orientando quais informações buscar para definir os componentes eletrônicos e o circuito de filtro.

Técnico mecânico Irineu da Penha Ressurreição, do laboratório da UniSanta que nos auxiliou na confecção do protótipo.

À minha mãe, em especial, por ter investido durante toda a minha vida na minha formação pessoal e profissional, fornecendo os meios para tal, mesmo que essa formação me fizesse por vezes discordar dela. Ao meu irmão e melhor amigo Rodrigo Staudemeier Gonçalves, e a meus avós maternos e tia-avó, pelo carinho e amizade. A meus professores de colégio e faculdade e aos pesquisadores e estudiosos que nos precederam e legaram-nos seu conhecimento. Aos meus colegas de grupo de TCC e amigos, Dhavy Alves, Luiz Guilherme Santos, Raphael Nóvoa e Vinícius Barbarelli, em que mesmo com dificuldades, pudemos trabalhar em equipe para concluirmos este trabalho. E finalmente a Deus e às pessoas que O apresentaram a mim.

André Staudemeier Gonçalves

Agradeço minha mãe, Heloisa Helena Carvalho, pelo exemplo de dedicação e amor aos filhos, tudo que hoje sou e conquistei foi por conta dos ensinamentos dela, às minhas irmãs Leticia Carvalho e Natália Carvalho por serem acolhedoras e pacientes em momentos difíceis. Agradeço a meus amigos Fabiano Cuenya que em um momento de indecisão acadêmica me incentivou a prosseguir no caminho da Engenharia, aos meus amigos Adriano Cuenya, Pedro Anacleto, Marjorye Rejane, Vinícius Barbarelli e Raphael Nóvoa que durante todo percurso acadêmico tiveram seus pontos altos em minha vida. Por fim quero agradecer aos membros da equipe

do TCC André Staudemeier e Luiz Guilherme Santos que juntos concretizamos uma etapa de nossas vidas.

Dhavy Carvalho Alves

Agradeço aos meus pais, Vera Lucia Costa Teixeira dos Santos e Fábio Teixeira dos Santos, pelo que sou hoje e por todos os esforços, incentivos e investimentos para com minha formação. Aos meus primos, Ana Lúcia Andrade Namour e Raphael Costa Andrade por terem me incentivado a ser Engenheiro de Produção. Agradeço também aos meus companheiros de curso pela convivência durante os cinco anos e principalmente aos meus colegas de grupo, André Staudemeier, Dhavy Carvalho, Raphael Avellar e Vinicius Barbarelli, pela conclusão do trabalho e trabalho em equipe, onde mesmo em dificuldades conseguimos concluir com êxito.

Luiz Guilherme Costa Teixeira dos Santos

Agradeço aos meus pais, Claudia de Avellar e Walter Luiz Nóvoa, pelo que sou hoje e pelo esforço despendido para minha formação. À minha avó Mariza de Avellar e irmã Giulia de Avellar, por me apoiarem e me ajudarem quando precisei.

Aos meus tios, Mauro de Avellar e Beatriz Avellar por terem me incentivado a ser Engenheiro de Produção. À minha namorada, Vanessa Lima, por me ajudar e ser minha companheira me ajudando nos momentos mais difíceis. Agradeço também aos meus companheiros de curso pela convivência durante os cinco anos e principalmente aos meus colegas de grupo, André Staudemeier, Dhavy Carvalho, Luiz Guilherme Santos e Vinicius Barbarelli, pela conclusão do trabalho e trabalho em equipe, onde mesmo em dificuldades de todos os tipos conseguimos concluir com êxito.

Raphael de Avellar Nóvoa

Agradeço a minha mãe, Ana Lúcia de Castro, por ter me proporcionado a liberdade de escolher meu caminho acadêmico, me dando força e estando ao meu lado em todos os momentos da minha formação. Ao meu pai, Vilson Barbarelli, pelos ensinamentos, apoio e exemplo de homem honesto. Aos meus amigos, Ana Carolina Tomba, Mayara Ventura e Dhavy Carvalho pelo acolhimento, e hoje serem imprescindíveis. Aos meus irmãos de consideração, Kauan Teles, Lucas Gonçalves, Rafael Moreira, Renan Pereira e Hamilton Gustavo Nascimento por se fazerem presentes nos momentos certos.

Vinicius de Castro Barbarelli

De nada vale sabedoria sem aplicação,
vivemos para melhorar a sociedade,
assim nos tornamos pessoas melhores.

(Os Autores)

RESUMO

Com o crescente avanço tecnológico uma série de aparelhos elétricos é inserida no mercado, deixando-nos mais dependentes de fontes de energia. Analisando os tipos de multiplicadores de tomadas existentes no mercado é possível perceber que quando se tenta conectar diversos aparelhos, dependendo do tamanho dos plugues que serão inseridos, fica restringido o uso de todas as entradas. O objetivo do estudo é tornar o uso de multiplicadores de tomada mais adaptável a qualquer tipo de plugue, garantindo a utilização de todas as entradas e adicionando uma tomada USB para que seu usuário tenha maior conforto para carregar os celulares e *tablets*. Para tornar todo sistema mais seguro, foi incluído um filtro, para que caso ocorra uma sobrecarga, apenas um componente do multiplicador se danifique e não o aparelho conectado ao mesmo. Uma pesquisa de mercado foi feita para saber a aceitação do produto no mercado, e houve respostas positivas com 88,27% dos entrevistados afirmando serem potenciais compradores, permitindo assim neste trabalho apresentar um multiplicador de tomadas com filtro de linha que atende as necessidades aqui citadas, e um estudo sobre projeto de empreendimento fabril e viabilidade econômica.

Palavras-chave: Eletricidade; Energia; Multiplicador de tomadas; Filtro de Linha; USB.

ABSTRACT

Along with the technological growth new products are inserted into the Market, making us more dependent on power sources. Analysing the power outlet multipliers that are currently on the Market one can observe that whenever is attempted to use multiple plugs, one or two of them gets blocked. The main purpose of this study is to make the use of power outlet multipliers something more adaptable to all different power plugs, with the guarantee of utility of all inlets and also adding some USB ports so the user has more convenience to charge their cell phones and tablets. To make the system safer, a safety system was included so that in case of power overload only one part of the strip gets damaged instead of the product plugged in it. A Market research was placed to establish the acceptance of the product and the results were positive with 88.27% of the interviewees stating to be potential customers, allowing this paper to present a power outlet multiplier that serves all necessities described here and, also, a study about the Project and economic viability.

Key-words: Electricity, Energy, Power Strip, Plug Board; USB.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - Primeiro multiplicador de tomadas da Kambrook	14
FIGURA 2 - Primeiro multiplicador com extensão da Kambrook	15
FIGURA 3 - Multiplicadores de tomadas atuais	16
FIGURA 4 - Dificuldade identificada	20
FIGURA 5 - Dificuldade identificada na prática	20
FIGURA 6 - Filtro de linha Pivot Power	22
FIGURA 7 - Matriz SWOT	28
FIGURA 8 - Quantidade projetada e quantidade obtida na Pesquisa, por Município	32
FIGURA 9 - Utilização de Extensão Convencional ou USB	33
FIGURA 10 - Potencial de Compra do Produto Apresentado	33
FIGURA 11 - Escala de valores	34
FIGURA 12 - Escala de valores adequada	35
FIGURA 13 - Distribuição das faixas de valores dentro de cada faixa etária	36
FIGURA 14 - Fases do Ciclo de Vida dos Produtos.....	38
FIGURA 15 - Avaliações durante as Fases do Ciclo de Vida.....	40
FIGURA 16 - Demanda média prevista para os próximos 5 anos.....	42
FIGURA 17 - Demanda anual prevista para os próximos 5 anos conforme LCA	43
FIGURA 18 - Carregador de Tomada Duas Portas USB X-Cell	49
FIGURA 19 - Varistor fabricante Siemens/Epcos	50
FIGURA 20 - Diversos tipos de capacitores eletrônicos	50
FIGURA 21 - Alguns tipos de fusíveis usados em circuitos	51
FIGURA 22 - Diversos tipos de porta-fusíveis	52
FIGURA 23 - Componente do circuito inserido na PCI	53
FIGURA 24 - Solda de componente do circuito inserido na PCI	53
FIGURA 25 - Circuito do filtro de linha no software Proteus	54
FIGURA 26 - Cabos (Fios) decapados em uma ponta e em trechos	56
FIGURA 27 - Câmula a ser utilizada no MagicPlug	58
FIGURA 28 - Montagem com câmula a ser utilizada no MagicPlug	59
FIGURA 29 - Filtro de linha MagicPlug aberto em corte com os fios e circuito simplificado	61
FIGURA 30 - Filtro de linha MagicPlug	62
FIGURA 31 - Rede de Suprimento para o produto em estudo	64
FIGURA 32 - Zonas de uso e ocupação do solo nos municípios da Baixada Santista	68
FIGURA 33 - Áreas permitidas para ocupação industrial nos municípios da Baixada Santista (em azul escuro)	69
FIGURA 34 - Localização da fábrica	70
FIGURA 35 - Logomarca da empresa	74
FIGURA 36 - Diagrama de PERT	77

FIGURA 37 - Capacidade de produção e mão-de-obra necessária para os anos um e dois	79
FIGURA 38 - Capacidade de produção e mão-de-obra necessária para os anos três e quatro	80
FIGURA 39 - Relação entre tipos de processo e tipos básicos de arranjo físico	82
FIGURA 40 - Vantagens e Desvantagens dos tipos básicos de arranjo físico	84
FIGURA 41 - Posição do processo no contínuo volume x variedade	85
FIGURA 42 - Planta da empresa com o layout por produto	86
FIGURA 43 - Fluxograma do processo de produção do MagicPlug	87
FIGURA 44 - Organograma Funcional da Empresa Magic Plug	94
FIGURA 45 - Tipos de Sistemas Produtivos	97
FIGURA 46 - Modelo de “ponto de reposição e lote de ressuprimento”	100
FIGURA 47 - Exemplo de Ponto de Equilíbrio e Margem de Contribuição Unitária	119
FIGURA 48 - Valor Presente Líquido do Empreendimento	125
FIGURA 49 - Varistores para média potência	138
FIGURA 50 - Custos individuais com salário-base e remuneração suplementar	143
FIGURA 51 - Custos individuais com remuneração indireta.	144
FIGURA 52 - Custos individuais com Contribuição Social.	145
FIGURA 53 - Custos totais individuais.	145
FIGURA 54 - Custos mensais com MOI para qualquer ano.	146
FIGURA 55 - Custos mensais com MOD para cada ano.	147
FIGURA 56 - Custos mensais com MDO para cada ano.	148

.

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - Número de Pesquisa por Cidade.	31
QUADRO 2 - Percentuais Pesquisados Por Cidade.....	31
QUADRO 3 - Valores x Faixas Etárias.	34
QUADRO 4 - Aceitação x Valores.....	34
QUADRO 5 - Valores x Faixas Etárias - considerando aceitação.	35
QUADRO 7 - Projeção da população residente por municípios da Baixada Santista, elaborada pela Fundação Seade e adaptada pelos autores (GEOBRASILIS, 2014).	42
QUADRO 8 - Demanda mensal prevista para os próximos 5 anos conforme LCA.....	43
QUADRO 9 - Consumo de corrente de eletrodomésticos comuns.....	55
QUADRO 10 – Tarifas cobradas pela CPFL-Piratininga, categoria “Demais Classes”.....	71
QUADRO 11 – Tarefas de produção e tempos respectivos.	76
QUADRO 12 - Dimensionamento SESMT(SINDPD, 2015).....	91
QUADRO 13 - Trecho destacado do Anexo II da Lei Complementar 123/2006 - Alíquotas e Partilha do Simples Nacional – Indústria (adaptado pelos autores de CASA CIVIL, 2012).	105
QUADRO 14 - Receita bruta anual prevista para os próximos 5 anos.....	107
QUADRO 15 - Receita líquida anual prevista para os próximos 5 anos.	108
QUADRO 16 - Custos variáveis previstos para o primeiro mês e os próximos 5 anos.	109
QUADRO 17 - Consumo mensal de eletricidade previsto para os próximos 5 anos.	114
QUADRO 18 - Custo mensal de energia elétrica previsto para os próximos 5 anos.	114
QUADRO 19 - Depreciação mensal previsto para os próximos 5 anos.	116
QUADRO 20 - Custo fixo mensal previsto para os próximos 5 anos.	116
QUADRO 21 - Custo fixo anual previsto para os próximos 5 anos.	117
QUADRO 22 - Investimento inicial previsto para mobília.	121
QUADRO 23 - Investimento inicial previsto para equipamentos.	122
QUADRO 24 - Investimento inicial pré-operacional previsto.	122
QUADRO 25 - Investimento inicial pré-operacional previsto.	124
QUADRO 26 - Tipo de instalação elétrica.	137
QUADRO 27 - Capacidade de corrente em Amperes, de acordo com o tipo de instalação, a área de seção do fio e o número de condutores do circuito.	137

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1. PLANEJAMENTO DO PRODUTO	18
1.1. IDENTIFICAÇÃO DA OPORTUNIDADE	19
1.1.1. Identificação do Mercado	20
1.2. ANÁLISE DOS PRODUTOS CONCORRENTES.	21
1.2.1. Diferença entre extensões, filtros de linha e estabilizadores	22
1.3. PROPOSTA DO NOVO PRODUTO.....	23
1.3.1. Vantagens Competitivas	23
1.3.2. Exigências e Desejos	25
1.3.3. Matriz SWOT	26
1.4. PESQUISA DE MERCADO	28
1.4.1. Resultados	30
1.4.2. Análise dos Resultados da Pesquisa	36
1.4.3. Análise da Demanda	37
1.4.4. Introdução do Produto no Mercado.....	44
1.5. ELABORAÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO DA OPORTUNIDADE	44
1.6. ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO	45
1.6.1. Fatores técnicos.....	45
1.6.2. Fatores e Condições de estilo	45
1.6.3. Desenvolvimento do projeto	46
2. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	47
2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	47
2.2. TECNOLOGIA DO PRODUTO E DO PROCESSO PRODUTIVO	56
2.2.1. Tecnologia do processo de soldagem	57
2.2.2. Tecnologia do giro de 90°	58
3. PROJETO DA FÁBRICA.....	63
3.1. PROJETO DA REDE DE OPERAÇÕES	63
3.1.1. Grau de Integração Vertical ou Horizontal.....	65
3.2. DECISÃO ENTRE COMPRAR E FAZER	65
3.3. LOCALIZAÇÃO DA OPERAÇÃO.....	66
3.4. CUSTO DO LOCAL.....	69
3.5. CUSTO DO TRANSPORTE.....	70
3.6. CUSTO DE ENERGIA.....	70
3.7. HABILIDADES DE MÃO DE OBRA DIRETA.....	71
4. DESENVOLVIMENTO DA EMPRESA.....	72
4.1. DADOS DA EMPRESA	72
4.2. IDENTIDADE DA EMPRESA	72
4.2.1. Missão	72

4.2.2. Visão.....	73
4.2.3. Valores	73
5. CAPACIDADE DE PRODUÇÃO	75
5.1. TEMPO DAS ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO	75
5.2. CÁLCULO DA CAPACIDADE E DISPONIBILIDADE	77
6.1. TIPOS BÁSICOS DE ARRANJO FÍSICO	81
6.1.1. Arranjo Físico Posicional.....	82
6.1.2. Arranjo Físico Funcional.....	82
6.1.3. Arranjo Físico Celular	83
6.1.4. Arranjo Físico Por Produto	83
6.2. SELECIONANDO UM TIPO DE ARRANJO FÍSICO	84
6.3. FLUXOGRAMA	87
7. ADMINISTRAÇÃO DA EMPRESA.....	88
7.1. FUNÇÕES E DIVISÃO DO TRABALHO.....	88
7.1.1. Comercial	88
7.1.2. Administrativo.....	88
7.1.3. Operacional	89
7.1.4. Recursos Humanos.....	90
7.2. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	91
7.2.1. Organograma	92
7.3. CENTROS DE CUSTOS.....	94
7.4. ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO	95
7.4.1. Sistemas de informação.....	98
7.4.2. Gestão de Estoque.....	98
7.4.3. Planejamento e Controle da Produção	100
7.4.4. Indicadores de desempenho (KPI).....	101
8. VIABILIDADE ECONÔMICA	103
8.1. ENQUADRAMENTO DA EMPRESA	103
8.1.1. Impostos e Taxas Consideradas.....	104
8.2. CENÁRIOS.....	105
8.2.1. Cenário com restrição de Capital.....	106
9. CONCLUSÃO.....	126
REFERÊNCIAS	128
APÊNDICE I	134
APÊNDICE II	136
APÊNDICE III	140
APÊNDICE IV.....	143

INTRODUÇÃO

Tomada elétrica é um ponto de conexão elétrico que distribui eletricidade para um plugue conectado a ela. Normalmente, os mais comuns possuem 2 terminais, um para o neutro e outro para a fase (monofásico), ou um pino para cada fase (bifásico). A partir de 2006 ocorreu a regulamentação de um padrão brasileiro de tomadas que inclui a terceira ligação, o Terra (NBR 14136). (INMETRO, 2011)

Principalmente a partir da 2ª metade do século XX (1950 em diante), a população global passou a acolher equipamentos elétricos dentro de suas residências e em seus locais de trabalho, e conforme o desenvolvimento de novas tecnologias com o passar dos anos, o número destes equipamentos aumentou cada vez mais, criando uma necessidade por mais tomadas de energia em um mesmo recinto.

O multiplicador de tomadas foi desenvolvido pelo empresário e inventor australiano Frank Bannigan. Obcecado por equipamentos elétricos e dedicado a tornar a transmissão de energia elétrica de qualidade mais acessível à população geral, ele fez de sua garagem uma oficina. Buscando uma alternativa para a falta de tomadas de parede em sua residência para ligar os seus aparelhos, desenvolveu o multiplicador de tomadas, e identificando que era de interesse do mercado, passou a fabricá-lo para comercialização pela sua empresa Kambrook na década de 1970, porém nunca o patenteou. (KAMBROOK.COM.AU, 2012)



Figura 1 – Primeiro multiplicador de tomadas da Kambrook.

Fonte - Wong, 2014.



Figura 2 – Primeiro multiplicador com extensão da Kambrook.
Fonte - Wong, 2015.

Com a globalização e evolução tecnológica diversos fabricantes vieram para o Brasil, ocorrendo uma grande variedade neste segmento, desde o design até acessórios de segurança.



Figura 3 – Multiplicadores de tomadas e extensões atuais

Fonte: (a) MercadoLivre,2015. (b) MercadoLivre,2015.
 (c) MercadoLivre,2015. (d) Walmart,2015.
 (e) MercadoLivre,2015. (f) MercadoLivre,2015.
 (g) MercadoLivre,2015.

Atualmente existem diversos modelos no mercado, na figura 3(a) tem-se um multiplicador com extensão elétrica com suporte ao padrão antigo e novo; na figura 3(b) tem-se um multiplicador com filtro de linha para proteger os aparelhos de possíveis falhas elétricas; o produto da figura 3(c) consiste de uma tomada com 3 entradas em barra com extensão; A figura 3(d) mostra um multiplicador com economizador de energia¹ e filtro de linha; Na figura 3(e) tem-se um multiplicador com extensão e 6 entradas elétricas além de 2 entradas USB; o da figura 3(f) se diferencia por possuir um cabo longo enrolado em um carretel para ocupar menos espaço, voltado mais a locais amplos onde se realizam eventos; Na figura 3(g) tem-

¹ O Filtro de Linha “Régua On Eletrônicos Economaster” alega ser capaz de economizar energia eliminando o stand-by, ou seja, o modo de espera em aparelhos eletrônicos que causa grande desperdício de energia elétrica. Não haveria necessidade de tirar os aparelhos eletrônicos da tomada, bastaria conectar todos os aparelhos eletrônicos nele, e quando o aparelho for desligado através do controle remoto da TV, as Tomadas Inteligentes seriam desenergizadas automaticamente eliminando o consumo de energia stand-by nesses aparelhos.

se uma extensão com cabo de 10 metros e, por último, a figura 3(h) consiste de um multiplicador com extensão com formato circular.

Pela variedade de aparelhos com saídas de plugue diferentes, multiplicadores de tomadas, extensões e filtros-de-linha começaram a dividir o mesmo problema: quando são conectados diversos aparelhos a eles, dependendo do tamanho dos plugues que são inseridos, ou do espaço ocupado pelos adaptadores de plugue e “benjamins”, fica restringido o uso de todas as entradas. Ao observar os modelos disponíveis no mercado nota-se que inexistem produtos nesse segmento com flexibilidade na disposição das tomadas. Com a intenção de amenizar tais fatos esse projeto busca apresentar um produto que otimize a utilização das extensões elétricas.

Também foi pensado nas necessidades do mundo globalizado neste ano de 2015 em que este trabalho está sendo realizado, em que a maioria das pessoas na Baixada Santista mora em áreas urbanas e possui acesso a rede de computadores, possuindo um smartphone, que normalmente precisa ser recarregado a cada 1 ou 2 dias, recarga esta normalmente feita por meio de um cabo USB que se conecta a um conversor com conector USB (fêmea) que converte a energia recebida do plugue macho inserido em uma tomada. O produto apresentado neste trabalho tentará facilitar a recarga possuindo conectores USB nele, sem que o usuário necessite utilizar o conversor. Outro item a ser considerado no desenvolvimento do produto é a escolha por um multiplicador de tomada com filtro de linha.

Pensando nesses aspectos foi desenvolvido um produto que busca atender essas necessidades, composto de um multiplicador de tomada com filtro de linha, duas saídas USB, 3 tomadas convencionais, e dividido em módulos, o que permite que alguns deles girem em torno do próprio eixo do filtro de linha, permitindo assim o uso de todas as suas tomadas, quando necessário uso de “benjamim” ou de tomadas antigas (faca e pino, por exemplo). A fim de assegurar que a produção só seja conduzida se for viável, foi realizado um estudo de mercado, por meio do qual foram obtidos dados sobre as necessidades e expectativas do mercado consumidor, sua dimensão, informações sobre a concorrência existente e a apresentação do produto para analisar a aceitação dos consumidores.

1. PLANEJAMENTO DO PRODUTO

Ao desenvolver um novo produto, deve-se estabelecer metas realísticas, e verificar se o produto satisfaz aos objetivos propostos inicialmente. A principal meta é atender às expectativas e necessidades dos consumidores. Em seguida, a compatibilidade do projeto e do produto com: a capacidade de equipamentos e mão-de-obra da fábrica, canais de distribuição, e conformidade com normas técnicas e padrões. Ainda, se o projeto pode ser fabricado a um custo aceitável, considerando a vida útil do produto no mercado. Estabelecer as metas não basta, é necessário acompanhá-las ao longo do projeto para evitar falhas e falar das metas constantemente. O objetivo é de minimizar os riscos de fracasso, quando possível, e quando não for possível e se comprovar que não atingirá as metas, eliminar o produto. (BAXTER, 2000, págs. 2 a 5)

As metas geram compromissos, conforme Baxter (2000), págs. 125 e 126, que devem ser divididos em dois: compromissos comerciais e compromissos técnicos.

- I. Os compromissos comerciais especificam uma oportunidade de negócio identificada a partir do mercado, e dentro desta oportunidade, as características que o produto deve apresentar, em termos comerciais, para aproveitar essa oportunidade, e uma justificativa para o investimento no desenvolvimento do novo produto. Esse conjunto será chamado "Especificação da Oportunidade".
- II. Os compromissos técnicos devem ter certa flexibilidade para permitir inovações e alterações, mas manter características básicas que refletem em aspectos comerciais e aspectos de viabilidade tecnológica. Esse conjunto será chamado "Especificação do Projeto".

Essa separação apresenta muitas vantagens:

- Não começar a desenvolver um produto que seja inovador tecnicamente, sem saber se será viável economicamente. Um dos principais fatores para determinação de sucesso ou fracasso de novos produtos é, conforme Baxter (2000), o planejamento e especificação prévios do produto, isto é, definições

precisas sobre como será o produto e criteriosos estudos de viabilidade técnica e comercial/econômica antes do desenvolvimento do produto.

- A especificação da oportunidade é mais genérica em aspectos técnicos, focada mais no início, e acompanhada ao longo do desenvolvimento. A especificação do produto é detalhada ao longo do tempo de desenvolvimento.

- Pode-se estabelecer um equilíbrio entre o controle de qualidade e a liberdade de criação. As especificações técnicas podem ser alteradas, contanto que não afetem os objetivos comerciais e de interesse do mercado consumidor, a fim de permitir a inclusão de novas ideias tidas ao longo do desenvolvimento.

Ainda segundo BAXTER (2000), o planejamento do produto inclui as seguintes etapas:

- 1 – Identificação de oportunidade;
- 2 – Análise de produtos concorrentes;
- 3 – Proposta do novo produto;
- 4 – Pesquisa de mercado;
- 5 – Elaboração da especificação da oportunidade;
- 6 – Especificação do projeto.

1.1. IDENTIFICAÇÃO DA OPORTUNIDADE

Segundo Paulo Augusto Cauchick Miguel in ROTONDARO (2010) a identificação de oportunidade para o desenvolvimento de um novo produto pode se basear em um estudo de situações cotidianas que geram algum tipo de desconforto, e que, portanto, têm um público potencial disposto a comprar uma ideia que solucione esse desconforto.

A ideia do produto surgiu após verificar as dificuldades dos usuários em utilizar todos os espaços disponíveis nos multiplicadores de tomadas (principalmente devido aos muitos tipos de formatos de plugues existentes até década de 2000, e aos adaptadores rombudos de 3 para 2 pinos), e as adaptações caseiras decorrentes da tentativa de utilizar todos estes espaços, colocando em risco as instalações elétricas e pessoas.



Figura 4 – Dificuldade identificada.
Fonte: Adaptado de DIAS, 2014.

Abaixo uma foto feita pelos autores.



Figura 5 – Dificuldade identificada na prática.
Fonte: Os autores, 2015.

1.1.1. Identificação do Mercado

A população brasileira está acostumada a utilizar multiplicadores de tomadas, extensões e filtros de linha em seus locais de trabalho e suas residências. Porém conforme citado acima, nem sempre consegue utilizar todas as entradas. Tendo esse objetivo como estudo, foi observado que o mercado de multiplicadores de

tomadas é bem amplo e o produto em estudo deve possuir um diferencial que atende uma necessidade do consumidor, que seriam a utilização de todas as tomadas sem causar risco ao consumidor.

O mercado estudado foi a Baixada Santista, por conta de ser uma área urbanizada e com um nível acima da média nacional de aparelhos elétricos tanto em suas residências quanto em seu ambiente de trabalho. **(IBGE)**

1.2. ANÁLISE DOS PRODUTOS CONCORRENTES.

Análise dos produtos concorrentes é feita previamente a pesquisa de mercado, pois favorece na elaboração das questões, focando exatamente no que se deseja saber dos consumidores potenciais.

Os principais objetivos são descrever os produtos concorrentes para definir as metas do novo produto e identificar ou avaliar oportunidades de inovação. (BAXTER 2000, pág. 131)

No caso dos multiplicadores de tomadas existem vários modelos, com variações no formato, elementos de segurança, preço e fabricante.

Com base em uma pesquisa realizada, nenhum multiplicador de tomadas possui esse diferencial de conectar aparelhos às entradas em diferentes posições, permitindo a ocupação de todas as conexões. Há os que buscam garantir a utilização de todas as tomadas pelo espaçamento maior entre as tomadas (figura 3(a)) ou pela não-linearidade das entradas (figuras 3(c) e 3(d)), e o “*Pivot Power*” da empresa Quirky que permite por meio da translação entre os plugues, mostrado na figura 6. Porém este último é muito grande e não é voltado ao mercado nacional.



Figura 6 – Filtro de linha Pivot Power
Fonte - Quirky, 2015

Também foi verificada uma tendência entre os fabricantes de lançar tanto tomadas de parede quanto multiplicadores de tomadas e “benjamins” contendo entradas no formato USB, devido à crescente utilização de smartphones e outros aparelhos que utilizam o formato USB como cabo de alimentação. O produto que se busca desenvolver seguirá essa tendência.

Também foi verificado que alguns dos multiplicadores de tomadas, principalmente os voltados ao mercado de eletrônicos, possuem os chamados filtros de linha, que evitam que alterações de tensão e/ou de frequência na rede afetem os equipamentos a ele conectados. O produto aqui desenvolvido buscará incluir este item de segurança das instalações.

1.2.1. Diferença entre extensões, filtros de linha e estabilizadores

As extensões são, como o próprio nome diz, fios que permitem estender a distância entre a tomada e o equipamento/dispositivo conectado nela. A maioria multiplica o número de tomadas, como os das figuras 3(a), 3(c), 3(f) e 3(h), mas nem todos, como o da figura 3(g).

Os filtros de linha são dispositivos de proteção contra surtos (variações de tensão de curta duração) e ruídos (variações de frequência da rede) (SANTOS, 2011) (MORIMOTO, 2007). O componente dos filtros de linha que protege contra surtos é o varistor, que será descrito no capítulo 2. O componente que protege contra altas frequências é um circuito passa-baixas ou passa-banda, que permite

passar tensões somente em frequências adequadas, dentro de determinados valores.

Eventualmente, o filtro de linha possui outros componentes, como indutores e um LED que se apaga quando os varistores deixarem de oferecer proteção.

A função do estabilizador, como o próprio nome sugere, é estabilizar a tensão elétrica de entrada, de forma que a saída forneça uma tensão (mais próxima possível de) constante. Normalmente ele inclui também um transformador para o caso de tensões alternadas de entrada diferentes das tensões alternadas de saída que se deseja obter. (MORIMOTO, 2007).

Os estabilizadores surgiram na década de 1940, como um paliativo para os problemas com a rede elétrica, que prejudicavam a operação de aparelhos sensíveis, como rádios e TVs valvuladas. [...]. Os componentes básicos de qualquer estabilizador são um transformador e um seletor mecânico (um relê), que ajusta a tensão que possui alguns degraus lógicos de aumento e redução (-12V, -6V +6V, +12V, etc.) e na medida do possível tenta usá-los para ajustar a tensão de saída, mantendo-a próximo de 115 volts. (MORIMOTO, 2007)

A tensão citada de 115 Volts é a mais adequada para a maioria dos computadores. Um problema, segundo Morimoto (2007) " [...] é que o seletor é quase sempre um relê mecânico (responsável pelos 'clicks' do estabilizador)", que demora um certo tempo para fazer a seleção, expondo a fonte a reduções e picos de tensão desnecessários, que podem ser mais prejudiciais que as variações normais na tensão da tomada e são introduzidas não por problemas na rede elétrica, mas pela simples ação do seletor.

1.3. PROPOSTA DO NOVO PRODUTO

1.3.1. Vantagens Competitivas

A vantagem competitiva surge fundamentalmente do valor que uma determinada empresa consegue criar para os seus clientes e que ultrapassa os custos de produção. O termo valor aqui aplicado, representa aquilo que os clientes estão dispostos a pagar pelo produto ou serviço; um valor superior resulta da oferta de um produto ou serviço com características percebidas idênticas aos da concorrência, mas por um preço mais baixo ou, alternativamente, da oferta de um

produto ou serviço com benefícios superiores aos da concorrência que mais do que compensam um preço mais elevado. (PORTER, 1998)

A vantagem competitiva pode assim ser definida como a razão pela qual os clientes escolhem os produtos ou serviços fornecidos pela empresa em detrimento dos produtos e serviços oferecidos pelos seus concorrentes. (PORTER, 1998).

Terry Hill (1993) sugere classificar os fatores competitivos conforme a importância relativa, em: fatores “ganhadores de pedidos”, fatores “qualificadores”, e “fatores menos importantes”.

1.3.1.1. Fatores Ganhadores De Pedido

Critérios ganhadores de pedido são os que direta e significativamente contribuem para a realização de um negócio, sendo considerados pelos consumidores como razões-chave para comprar o produto ou serviço. São, portanto, os aspectos mais importantes da forma como uma empresa define sua posição competitiva. Aumentar o desempenho em um critério ganhador de pedidos resulta em mais pedidos ou melhora a probabilidade de ganhar mais pedidos. (HILL, 1993)

1.3.1.2. Fatores Qualificadores

Fatores qualificadores podem não ser os principais determinantes do sucesso competitivo, mas são importantes de outra forma. São aqueles aspectos da competitividade nos quais o desempenho da produção deve estar acima de um nível determinado, para ser sequer considerado pelo cliente. Abaixo deste nível “qualificador” de desempenho, a empresa provavelmente nem mesmo será considerada como fornecedora potencial por muitos consumidores. Acima do nível “qualificador”, será considerada, mas principalmente em termos de seu desempenho nos critérios ganhadores de pedidos. Qualquer melhora nos fatores qualificadores, acima do nível qualificador, provavelmente não acrescentará benefício competitivo relevante. (HILL, 1993)

1.3.1.3. Fatores Menos Importantes

Os fatores menos importantes podem complementar os fatores ganhadores de pedidos e os fatores qualificadores. Este fator não influencia os clientes de forma significativa, porém ele pode servir como um diferencial para a empresa ou para o

produto, quando já tiver sido atingido o nível qualificador e os critérios ganhadores de pedidos sejam equivalentes aos concorrentes.

1.3.2. Exigências e Desejos

Para transmitir ao consumidor qualidade, há duas metas a serem atendidas, segundo Baxter (2000): as exigências e os desejos do mercado consumidor.

As exigências representam as características básicas que devem estar inclusas, para que o produto seja comercializável. Entre elas estão os requisitos governamentais de segurança e padronização, expressos nas normas e leis; e as exigências do consumidor, que podem ser expressas como, por exemplo, a existência de um cabo flexível e, no caso do produto deste trabalho, a garantia de utilização de todas as tomadas simultaneamente. Caso as exigências não sejam atendidas, o produto deve ser eliminado, pois não atingiu os critérios mínimos para ser aceito no mercado. São os fatores qualificadores.

Os desejos do consumidor são características secundárias do produto que o diferenciam do básico e dos concorrentes, podem incluir segurança, acessórios, cor, estilo, durabilidade acima da média, e no caso do produto aqui apresentado, será incluído aqui também a entrada USB, o filtro de linha e o apoio de parede. Acrescentam valor ao produto à medida que vão sendo incluídos. Engloba os fatores ganhadores de pedido e os fatores menos importantes.

O benefício básico (Baxter, 2000) deste produto, ou o fator ganhador de pedido, que representa a vantagem que fará o consumidor o adquirir em vez dos concorrentes, é a garantia de utilizar todos os espaços de tomadas existentes no filtro de linha.

Os benefícios secundários, ou menos importantes, são: o módulo com a tomada girar, pois poderia simplesmente ser fixada cada tomada para uma direção; entrada USB; apoio de parede, para o multiplicador não restar no chão.

1.3.3. Matriz SWOT

Ao planejar o produto é necessário pensar também no futuro da empresa, e para isso existem algumas ferramentas que podem auxiliar, neste caso, a matriz SWOT é a ferramenta que será utilizada.

A análise SWOT permite fazer uma avaliação estratégica dos negócios da empresa, possibilitando conhecer os aspectos que deverão ser minimizados e quais precisarão ser potencializados para implantar melhorias e ganhar mais espaço no mercado visando o futuro da empresa. Aqui, será também utilizada para avaliar o produto individualmente.

A palavra “SWOT” é uma sigla em inglês com as iniciais dos quatro elementos-chave desta análise que são: Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*).

1.3.1.2. Matriz SWOT – Fatores Internos

Forças e fraquezas são pontos pertencentes aos fatores internos, são as vantagens e desvantagens que existem dentro de uma empresa em relação a seu produto.

- FORÇAS

- Produto inovador.
- Possui um eixo para girar os módulos e assim garantir utilização de todas as entradas.
- Saídas de energia USB.
- Visualização se o produto está ligado ou não.
- Possibilidade da criação de variações a partir do original.

- FRAQUEZAS

- Pouca Variedade;
- Produto e Empresa desconhecidos;
- Relações comerciais fracas com fornecedores e varejistas, ainda a serem estabelecidas.

1.3.1.2. Matriz SWOT – Fatores Externos

Oportunidades e ameaças são fatores externos à empresa, portanto variam de acordo com o mercado em que a empresa atua.

- AMEAÇAS

- Concorrentes copiarem rapidamente e/ou desenvolverem produtos semelhantes com mais funções;
- Norma técnica impeça o lançamento do produto;
- Concorrentes barrarem novo entrante.

- OPORTUNIDADES

- Crescimento do número de aparelhos eletroeletrônicos utilizados por pessoa.
- Falta de produtos que cumpram o mesmo papel de atender à expectativa do cliente de aproveitar todas as entradas.

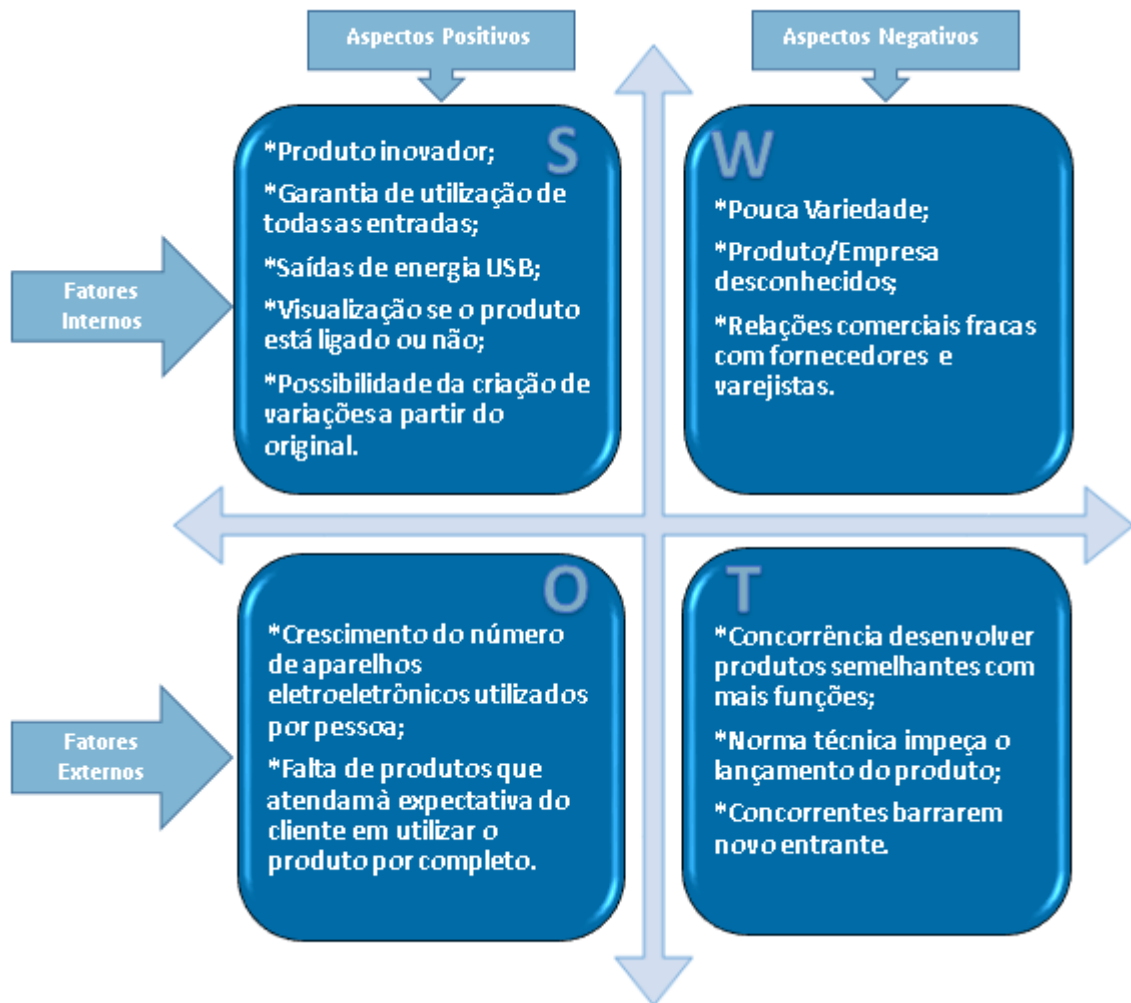


Figura 7 - Matriz SWOT.
Fonte: Os autores, 2015.

1.4. PESQUISA DE MERCADO

A fim de identificar as necessidades e dimensões do mercado e estabelecer metas para assegurar que a produção seja viável foi realizado um estudo de necessidades do mercado consumidor.

Foi realizada uma pesquisa de mercado descritiva que utilizou os métodos qualitativo e quantitativo, a fim de caracterizar o perfil social e geográfico, as preferências e costumes, além da intenção de compra do mercado e da faixa de preço que os consumidores estariam dispostos a pagar pelo conceito de produto descrito. Os resultados da pesquisa também auxiliarão no Item 1.4.4 a fazer uma previsão da demanda para definir o processo produtivo e dimensionar os recursos produtivos, subsidiando o estudo de viabilidade comercial.

O produto aqui estudado não é restrito a apenas um grupo da população, os produtos similares já são utilizados por uma grande parcela da população e a versão aqui apresentada pode ser utilizado para facilitar e otimizar o uso de dispositivos eletroeletrônicos. Por esse motivo, a pesquisa não foi direcionada a um público específico.

A pesquisa foi feita através de um questionário online de autopreenchimento, composto por 7 questões, que foi divulgada para os moradores da Região da Baixada Santista (RMBS), mais especificamente Santos, São Vicente, Praia Grande, Guarujá e Cubatão. O questionário é encontrado no ANEXO/Apêndice I.

Como o parâmetro a ser estudado na pesquisa é a proporção numérica da frequência de escolha de cada alternativa em relação ao total das alternativas, será utilizada a proporção.

Por conta do tempo e custo limitado, além do grande número de habitantes, foi definida uma amostra pelo método utilizado por Levine et al (2012), através de uma estimativa da proporção populacional.

A amostra desta pesquisa foi calculada levando em consideração uma população infinita, sendo o grau de confiança e a margem de erro estabelecidos de acordo com as necessidades da pesquisa.

A inferência estatística é a utilização de "amostras estatísticas para estimar o valor de um parâmetro populacional desconhecido" (LARSON, 2010).

Como essa estimativa [o *valor estimado*] consiste de um único número representado por um ponto em uma linha de números, ela é chamada de estimativa pontual. O problema de uma estimativa pontual é que ela raramente se iguala ao parâmetro exato (média, desvio-padrão ou proporção) de uma população. (LARSON, 2010)

Porém essa estimativa certamente está próxima da realidade populacional. Para garantir uma precisão da informação, é utilizada uma estimativa intervalar, que representa de forma mais significativa o parâmetro populacional (LARSON, 2010).

Esse intervalo tentará abarcar o parâmetro em estudo. Porém, ao considerarmos que a distribuição de amostragem das amostras é normalmente distribuída, a curva nunca encosta no eixo horizontal, e é impossível obter 100% de garantia de que o intervalo contém o parâmetro; mas a probabilidade de isso ocorrer é mensurada em um nível de confiança, ou grau de confiança.

A diferença entre o valor real do parâmetro e a estimativa pontual é chamada de erro de amostragem, e a margem de erro é a distância entre os limites e o centro do intervalo (LARSON, 2010). Como estamos trabalhando com proporção, o erro será estimado em pontos percentuais de distância da porcentagem amostral.

Para os cálculos, foi utilizada a equação (1) conforme mostrado por Levine et al (2012).

$$n = \frac{(Z_{(\alpha/2)})^2 \cdot p \cdot q}{E^2} \quad (1)$$

Sendo:

- n = Número de indivíduos da amostra; tamanho da amostra;
- $Z_{(\alpha/2)}$ = Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado;
- p = Proporção populacional de indivíduos que pertence à categoria que se interessa estudar.
- q = Proporção populacional de indivíduos que NÃO pertence à categoria que se interessa estudar ($q = 1 - p$).
- E = Margem de erro ou ERRO MÁXIMO DE ESTIMATIVA. Identifica a diferença máxima entre a PROPORÇÃO AMOSTRAL e a verdadeira PROPORÇÃO POPULACIONAL (p).

Nesta pesquisa foi utilizado o grau de confiança de 95%, que corresponde a um valor crítico ($Z(\alpha/2)$) de 1,96. Foi estabelecida em 5% a margem de erro (E). Sendo “ p ” e “ q ” desconhecidos, foi considerado 50% de chance de sucesso e, conseqüentemente, 50% de chance de fracasso. Utilizando os valores aqui considerados na equação (1), obteve-se um número amostral de 385 pessoas.

1.4.1. Resultados

A pesquisa foi realizada em algumas cidades da Região Metropolitana da Baixada Santista, e, baseado na proporção populacional dos municípios em que se realizaram as entrevistas, o número de pessoas a serem entrevistadas em cada cidade está representada no quadro 1:

Quadro 1 - Número de Pesquisa por Cidade.
Fonte: Os Autores, 2015.

Cidade	Pessoas por cidade	% Por Cidade PROJETADO	n Por Cidade Projetado
Santos	419.400	29,47%	113
São Vicente	332.445	23,36%	90
Cubatão	118.720	8,34%	32
Guarujá	290.752	20,43%	79
Praia Grande	262.051	18,41%	71
TOTAL	1.423.368	100,00%	385

Porém somente foram obtidas resposta de 307 pessoas que se enquadrassem nos municípios determinados, durante o período de recolhimento das informações, conforme quadro 2:

Quadro 2 - Percentuais Pesquisados Por Cidade.
Fonte: Os Autores, 2015.

Cidade	Percentual Projetado, Por Cidade	Número Projetado, Por Cidade (para n=307)	Número OBTIDO, Por Cidade	Percentual OBTIDO, Por cidade
Santos	29,47%	90,46 ≈ 90	102	33,22%
São Vicente	23,36%	71,70 ≈ 72	93	30,29%
Cubatão	8,34%	25,61 ≈ 26	22	7,17%
Guarujá	20,43%	62,71 ≈ 63	35	11,40%
Praia Grande	18,41%	56,52 ≈ 56	55	17,92%
TOTAL	100,00%	307	307	100%

Com os dados dos quadros 1 e 2 foram construídos os gráficos da figura 8.

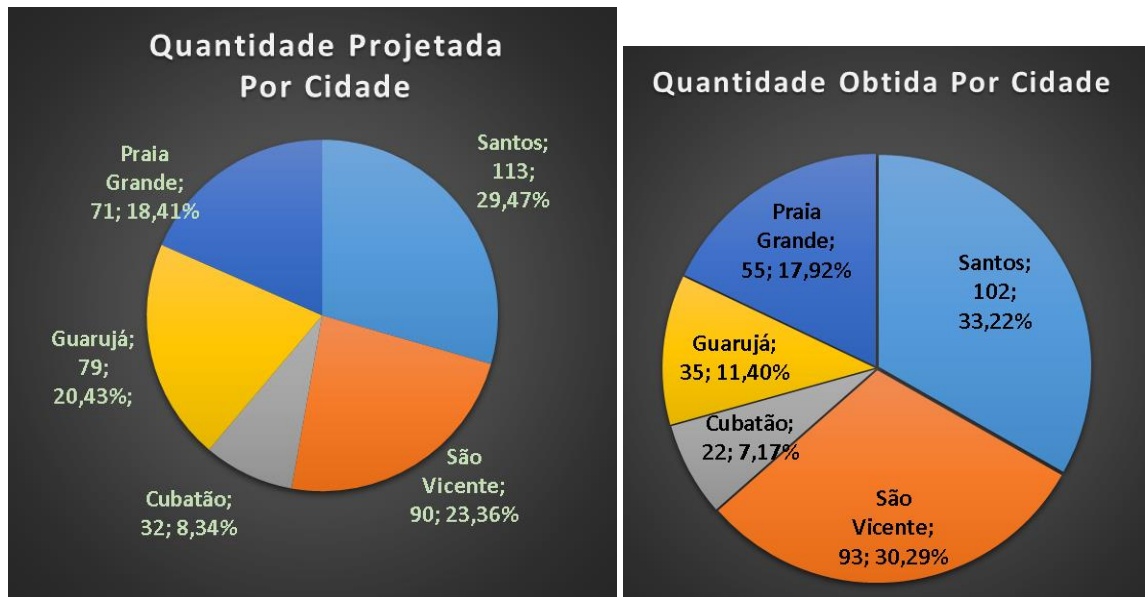


Figura 8 - Quantidade projetada e quantidade obtida na Pesquisa, por Município
 Fonte: Os Autores, 2015

A proporção de entrevistados que mais se aproximou da real proporção da população do município em relação à dos demais foi Praia Grande. A quantidade de entrevistados que mais se aproximou da quantidade projetada inicialmente foi São Vicente. A maior diferença, tanto da real proporção da população do município em relação à dos demais, quanto da quantidade projetada inicialmente, foi na cidade de Guarujá.

Foi perguntado aos entrevistados sobre a utilização de extensão elétrica, convencional ou USB, na sua vida cotidiana, e 91,53% das pessoas responderam que fazem uso de um dos dois produtos, conforme apresenta o gráfico da figura 9, podendo assim fazer parte do público alvo do produto que lhes foi apresentado.

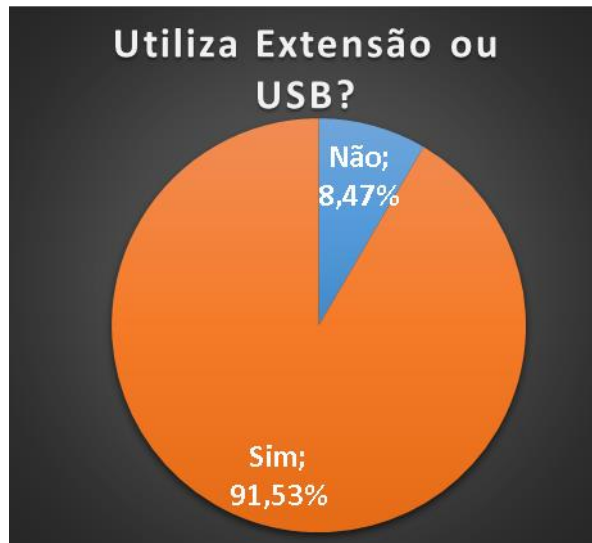


Figura 9 - Utilização de Extensão Convencional ou USB
Fonte: Os Autores, 2015.

A análise dos dados obtidos na pesquisa demonstra, com margem de confiança de 95%, que 88,27% da população da Baixada Santista estaria disposta a comprar o multiplicador de tomadas descrito aos respondentes da pesquisa. A representação gráfica deste resultado está na Figura 10.

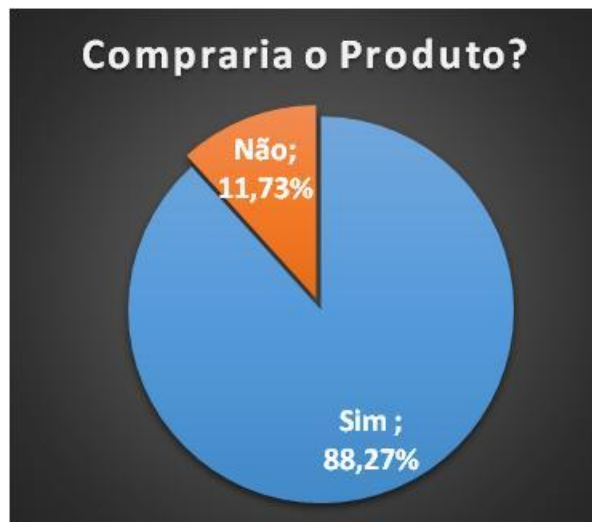


Figura 10 - Potencial de Compra do Produto Apresentado
Fonte: Os Autores, 2015

O último questionamento da pesquisa foi referente ao preço que os entrevistados estariam dispostos a pagar pela aquisição do produto. Conforme apresentado no Quadro 3 adiante, dividiu-se as respostas nas 5 faixas de preço do questionário e usando as 5 faixas etárias definidas na pesquisa.

Quadro 3 - Valores x Faixas Etárias.
Fonte: Os Autores, 2015

Valores x Faixas Etárias							
Valores	15-25	26-35	36-45	46-60	60+	Total	Total %
R\$30 - R\$40	68	10	0	8	0	86	28,01%
R\$41 - R\$50	136	20	9	22	2	189	61,56%
R\$51 - R\$60	7	0	0	0	0	7	2,28%
R\$61 - R\$70	8	6	0	0	0	14	4,56%
R\$71 - R\$80	9	2	0	0	0	11	3,58%
Total	228	38	9	30	2	307	100,00%

Com os dados do quadro 3 foi construído o gráfico da figura 11.

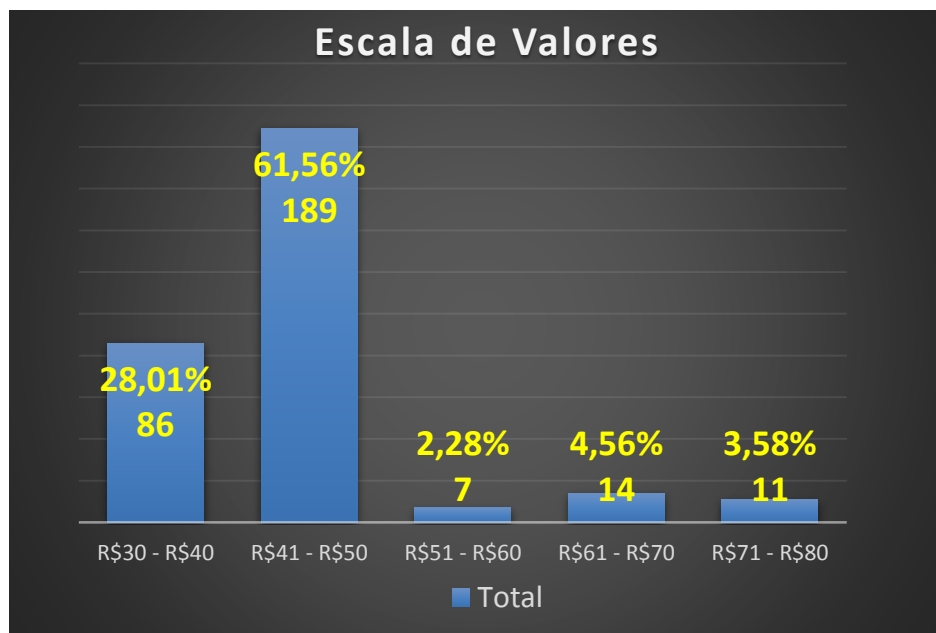


Figura 11 - Escala de valores
Fonte: Os Autores, 2015.

Entretanto, a fim de obter resultados mais precisos para os valores, foram removidas da contagem as pessoas que responderam não estarem dispostas a comprar o produto, obtendo assim o quadro 4.

Quadro 4 - Aceitação x Valores.
Fonte: Os Autores, 2015

Aceit. \ Valor	R\$31 - R\$40	R\$41 - R\$50	R\$51 - R\$60	R\$61 - R\$70	R\$71 - R\$80	Total Geral
Não	10	20	0	3	3	36
Sim	76	169	7	11	8	271
Total Geral	86	189	7	14	11	307

Utilizando o novo valor de 271 interessados para o total, foi construído o quadro 5, que é mais preciso que o quadro 3:

Quadro 5 - Valores x Faixas Etárias - considerando aceitação.
Fonte: Os autores, 2015.

Aceitação - Valores x Faixas Etárias							
Valores / Idade	15-25	26-35	36-45	46-60	60+	Total	Total %
R\$30 - R\$40	60	9	0	7	0	76	28,04%
R\$41 - R\$50	123	16	9	21	0	169	62,36%
R\$51 - R\$60	7	0	0	0	0	7	2,58%
R\$61 - R\$70	5	6	0	0	0	11	4,06%
R\$71 - R\$80	8	0	0	0	0	8	2,95%
Total	203	31	9	28	0	271	100,00%

Com os dados dos quadros 4 e 5 foram construídos os gráficos das figuras 12 e 13.

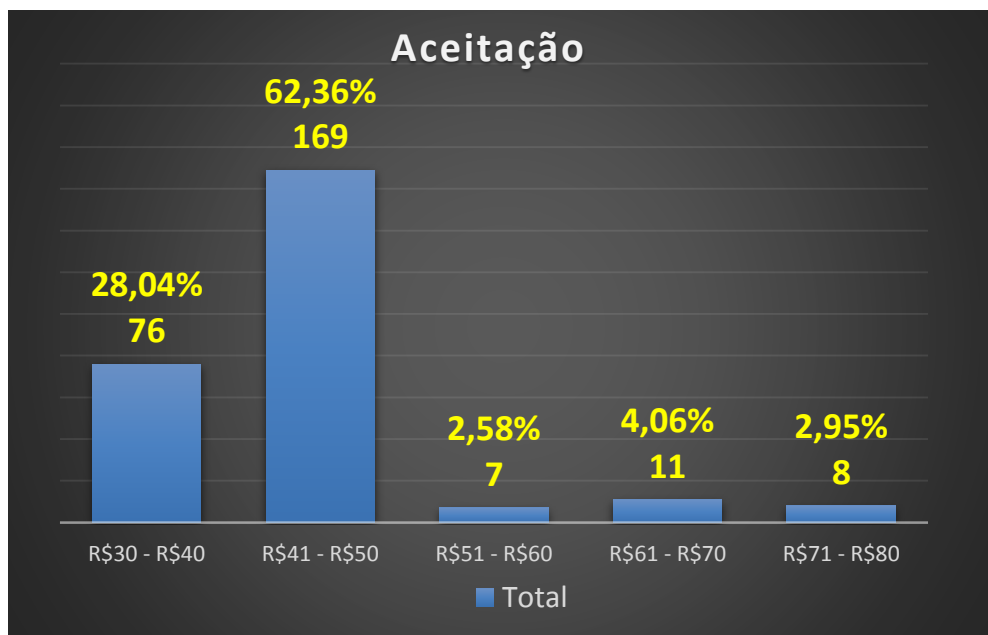


Figura 12 - Escala de valores adequada.
Fonte: Os Autores, 2015

Cruzando as linhas e colunas do quadro 5 foi construído o gráfico da figura 13, que representa a proporção das faixas de preço dentro de cada faixa etária.

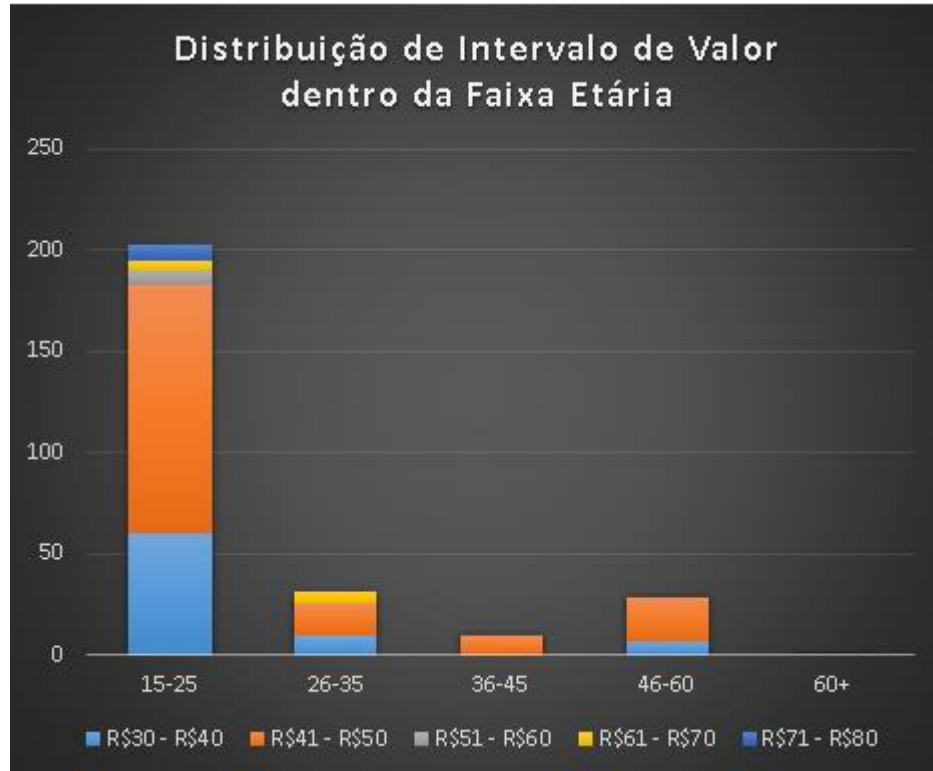


Figura 13 - Distribuição das faixas de valores dentro de cada faixa etária
Fonte: Os Autores, 2015.

Observa-se que 28,04% do público que compraria o produto, estaria disposto a pagar entre R\$30,00 e R\$40,00, 62,36% pagaria entre R\$41,00 e R\$50,00, 2,58% entre R\$51,00 e R\$60,00, 4,06% pagaria entre R\$61,00 e R\$70,00 e 2,95% pagaria entre R\$71,00 e R\$80,00.

1.4.2. Análise dos Resultados da Pesquisa

É necessário agora recalcular a Margem de Erro da Representatividade da População pela Amostra, posto que a amostra obtida é menor que a amostra esperada ($307 < 385$).

Utilizando a equação (1) e substituindo os valores obtidos, tem-se que:

$$n = \frac{(Z_{(\alpha/2)})^2 \cdot p \cdot q}{E^2}$$

$$E = \sqrt{\frac{(1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{307}}$$

$$E = \frac{1,96 \cdot 0,5}{\sqrt{307}}$$

$$E \cong 0,05593 = 5,6\%$$

Assim obtém-se que a nova Margem de Erro para o Grau de Confiança de 95% é de 5,6%.

Analisando os resultados, detecta-se que mais de 70% dos potenciais consumidores estariam dispostos a pagar acima de R\$41,00 e mais de 85% dos potenciais consumidores (234 de 271) está na faixa etária até 35 anos, principalmente devido ao principal meio de obtenção dos dados ser por divulgação do questionário em redes sociais e entre conhecidos dos estudantes, que naturalmente se situam mais nesta faixa etária.

1.4.3. Análise da Demanda

1.4.3.1. Sazonalidade

A sazonalidade (derivada do inglês *season* = estação do ano) é uma variação cíclica na relação entre oferta e demanda que um produto ou serviço sofre, causando então uma redução ou aumento na demanda, na oferta, nos preços e/ou na produção, variação definida por épocas do ano. Pode-se tomar como exemplo o sorvete, que é vendido em todas as épocas do ano, contudo sofre um aumento na demanda durante os períodos de mais calor e no verão.

O produto aqui estudado é de uso rotineiro, para o uso de equipamentos elétricos domésticos e eletrônicos do dia-a-dia, portanto a aquisição deste produto não varia conforme as épocas do ano, isto é, não é sazonal, e com isso não ocorrerá oscilação da demanda durante as épocas do ano. Pode-se então organizar, planejar

e produzir constantemente durante a vida útil estimada no mercado, uma vez que a demanda será constante.

1.4.3.2. Ciclo de Vida do Produto

Todos os produtos têm uma “vida” de mercado. Introdução, crescimento, maturidade e declínio são os 4 estágios que compõem o ciclo de vida de um produto, e praticamente todos os produtos passam por esses estágios. Alguns podem passar lentamente por certa fase, outros rapidamente e outros permanecem indefinidamente por somente uma única fase, isso depende de alguns fatores como sazonalidade, tecnologia e tendências globais. (COSTA; CRESCITELLI, 2007)

A figura 14 indica as variações no lucro unitário e no volume de vendas conforme as 4 fases do ciclo de vida do produto.

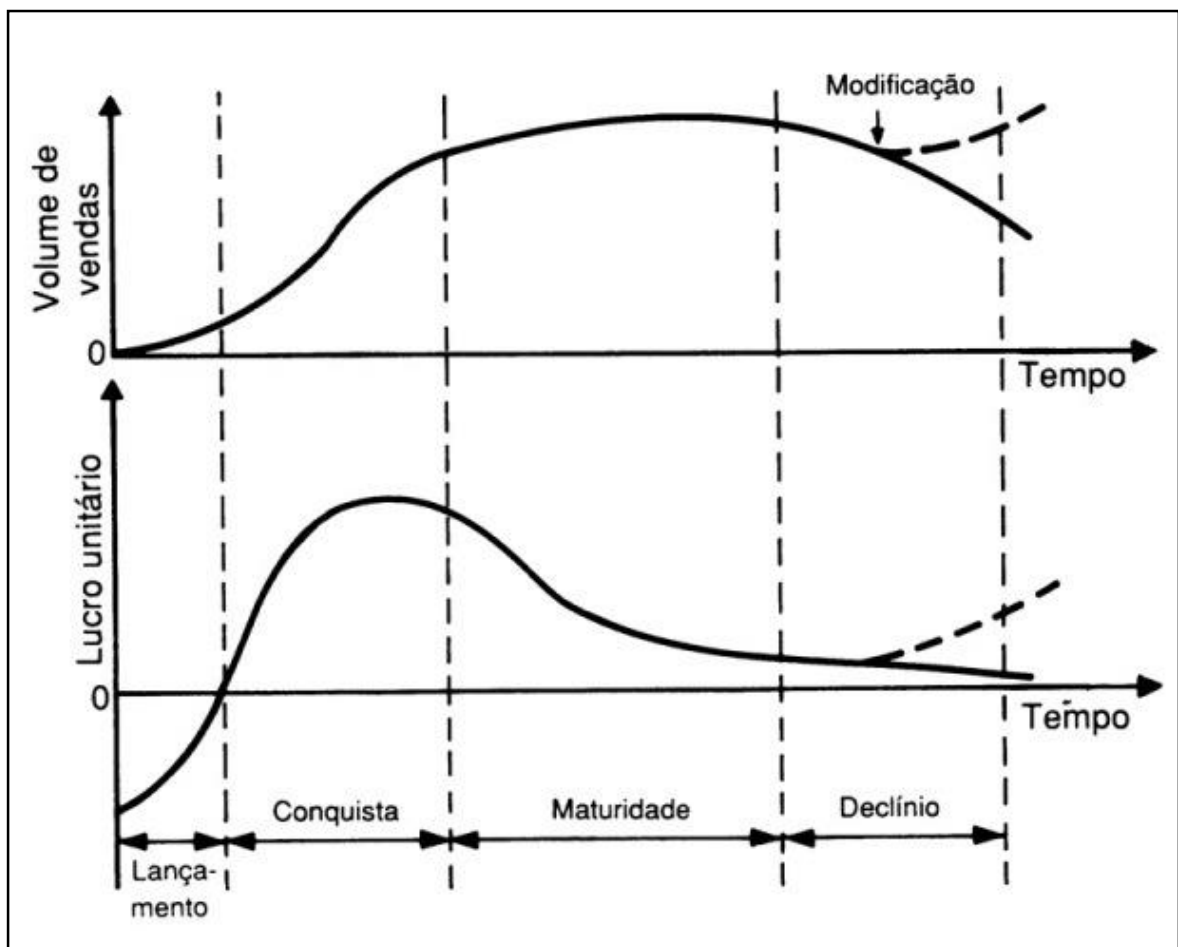


Figura 14 - Fases do Ciclo de Vida dos Produtos
 Fonte: Material do professor da UniSanta Antonio Malynowskyj, 2015

O conceito mais utilizado pelos autores é de que a curva do ciclo de vida do produto é dividida em quatro estágios:

1. **Introdução e Lançamento:** Período de baixo volume de vendas e baixo crescimento em vendas, devido ao produto estar sendo introduzido no mercado. A fase inicial de lançamento do produto é caracterizada por um grande investimento, com a sua pesquisa e desenvolvimento, despesas fixas na fabricação com aquisição de máquinas e treinamento de pessoal. Não há lucros nesse estágio devido as pesadas despesas com a introdução do produto.
2. **Crescimento:** A fase de crescimento é tipicamente caracterizada por um forte crescimento em vendas e lucros, e como a empresa pode começar a se beneficiar de economias de escala na produção, as margens de lucro, bem como o montante total do lucro, tendem a aumentar. Isso torna possível para as empresas investir mais dinheiro na atividade promocional para maximizar o potencial desta fase de crescimento. Na transição para a próxima fase os lucros começam a diminuir.
3. **Maturidade:** Um período de estabilização no volume de vendas, com redução do crescimento. Isso porque o produto já conquistou a aceitação da maioria dos compradores potenciais. O lucro unitário declina e os lucros em volume se estabilizam ou declinam, devido à competição acirrada. Os produtos que não conseguem atingir essa fase, normalmente dão prejuízos à empresa.
4. **Declínio:** Na fase de declínio, os lucros unitários diminuem devido à saturação do mercado (produto já foi obtido pela maioria dos compradores potenciais), ao aparecimento de competidores (divisão do *market share*), e/ou à introdução de produtos substitutos. O volume de vendas então sofre uma queda vertiginosa. É necessário tomar uma decisão, entre a) prolongar o seu ciclo de vida, eventualmente inserindo modificações ou certas transformações no produto, durante a fase de maturidade; b) tirar o Produto do mercado, ou substituí-lo; ou c) modificar radicalmente o projeto.

A empresa deve sempre realizar um estudo sobre ciclo de vida do produto, porque permite compreender o que ocorre com o produto no mercado, verificando as novas necessidades e, desta maneira, adotar estratégias para gerenciar proativamente produtos ao longo do seu tempo de vida, aplicando os recursos apropriados e estratégias de marketing e vendas, dependendo do estágio em que os produtos estão no ciclo, para que o produto continue a dar o máximo de lucro e saber quando retirar ou substituir o mesmo por outro no mercado. (PRODUCTLIFECYCLESTAGES.COM, 2015)

Adiante na figura 15 segue um infográfico que mostra quais atitudes ter durante cada fase do ciclo de vida (nele a introdução e o crescimento estão em uma só fase, e há uma fase anterior de desenvolvimento do produto).

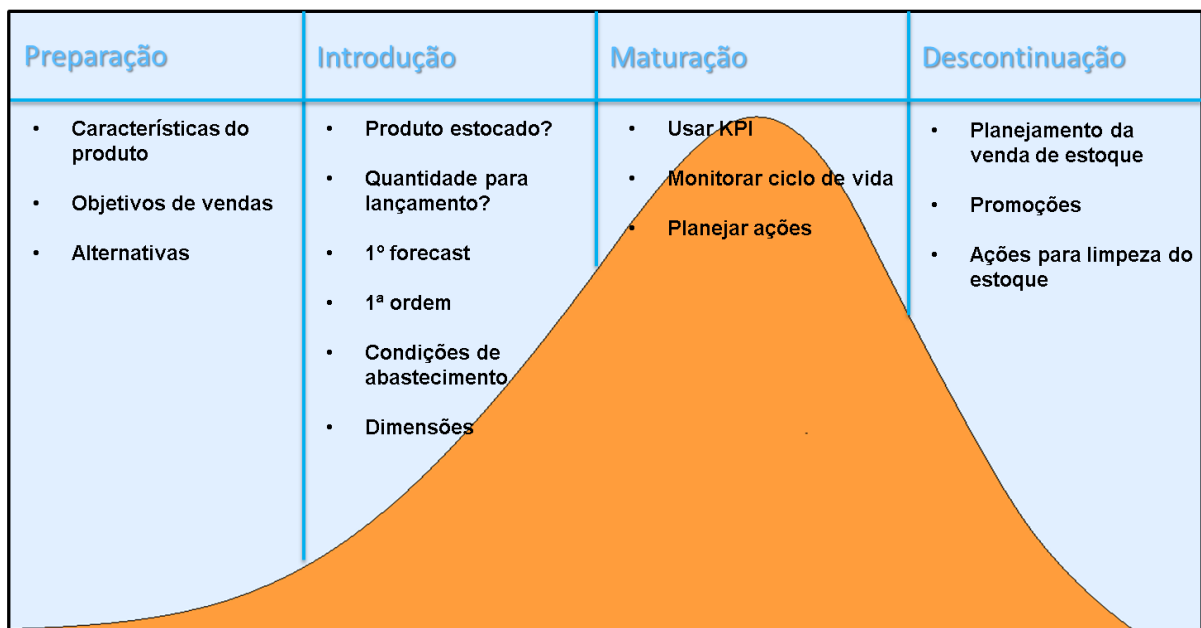


Figura 15 - Avaliações durante as Fases do Ciclo de Vida
 Fonte: Adaptado de MENDONÇA, 2014.

Para os produtos desenvolvidos para Trabalho de Conclusão de Curso na UniSanta, a decisão do Orientador é de adotar cinco anos para a vida do produto no mercado.

1.4.3.3. Previsão da Demanda do Produto

Para o dimensionamento do mercado, foi adotada a faixa de preço mais escolhida pelos respondentes da pesquisa, de R\$41 – R\$50. Todos os que avaliaram o produto em faixas de preço maiores do que esta também serão atendidos por ela.

A previsão de demanda é a base para o planejamento estratégico da produção, vendas e finanças de qualquer empresa, permitindo satisfazer demandas futuras e evitando perdas de vendas e acúmulo de estoques. (ARNOLD, 1999).

Para simplificação dos cálculos, foi considerada a frequência de aquisição do produto como de uma unidade a cada cinco anos, para coincidir com os cinco anos de ciclo de vida.

O cálculo da previsão da demanda, para os cinco anos de vida no mercado, foi obtido através da multiplicação dos seguintes fatores:

- ✓ A projeção da população dos cinco municípios estudados da Baixada Santista para 2016, obtida pela interpolação realizada pelos autores a partir da projeção da população (GEOBRASILIS, 2014) dos cinco municípios estudados da Baixada Santista para 2015 e 2020, elaborada pela Fundação Seade, representada no quadro 7 (1.487.147munícipes);
- ✓ O percentual de aceitação do produto pelo mercado a partir da faixa de preço adotada de R\$41 - R\$50 (consultar quadro 4);
- ✓ Um fator de aquisição de quantidades de produto por residência, adotado com base em estimativa de um produto por residência de duas pessoas, um ou dois em residências de três pessoas, 2 em residências de quatro pessoas, isto é, 50% dos habitantes;
- ✓ O reconhecimento de que é um mercado saturado de fornecedores, estimando-se obtenção de fatia de mercado (*market share*) de 30%.

A seguir a projeção da população dos cinco municípios estudados da Baixada Santista para 2015.

Quadro 6 - Projeção da população residente por municípios da Baixada Santista, elaborada pela Fundação Seade e adaptada pelos autores (GEOBRASILIS, 2014).

Município	2015	2016	2020
Bertioga	55.660		63.290
Cubatão	124.043	125.063	129.145
Guarujá	303.376	305.982	316.405
Itanhaém	92.956		98.757
Mongaguá	50.603		54.610
Peruíbe	62.977		66.201
Praia Grande	290.918	296.103	316.844
Santos	423.579	424.604	428.703
São Vicente	345.231	347.771	357.929
RMBS	1.751.358		1.833.904
5 municípios	1.487.147	1.499.523	1.549.026

O cálculo, com esses fatores, da demanda nos cinco anos e da demanda anual média está representado na figura 16.

<u>Demanda na Baixada Santista</u>	
Projeção da população dos 5 municípios da Baixada Santista na pesquisa:	1.499.523
<u>Aceitação acima de R\$ 41,00: (195/307) =</u>	0,6351792
<u>Um a dois filtros por residência (um para cada duas pessoas):</u>	0,5
<u>Alcançar 30% de fatia de mercado:</u>	0,3
<u>Demanda nos 5 anos (1.499.523 x 0,635179 x 0,5 x 0,3):</u>	142.870
<u>Demanda média anual (142.870/5):</u>	28.574

Figura 16 - Demanda média prevista para os próximos 5 anos.
Fonte: Os autores, 2015.

Como mostrado antes, trata-se de um produto com demanda estável, portanto a demanda mensal é constante dentro do mesmo ano, e ao longo dos anos varia de acordo com o Ciclo de Vida do Produto.

Após este cálculo e as pesquisas para inserção do produto no mercado, chegou-se a distribuição de 40% da demanda média no primeiro ano quando o

produto ainda não é conhecido; 90% da demanda média no segundo ano devido à divulgação do produto em sua fase de crescimento; 150% da demanda média no terceiro ano quando o produto atinge seu auge; 130% da demanda média no quarto ano quando o produto alcança sua maturidade e 90% da demanda média quando começa a decadência e tem-se a necessidade de modificar ou abandonar o produto. A soma destes percentuais completa 500% ou 5, a quantidade de anos. A seguir um gráfico com os resultados obtidos.

Ano	1	2	3	4	5
Demanda anual	11.430	25.717	42.861	37.146	25.717

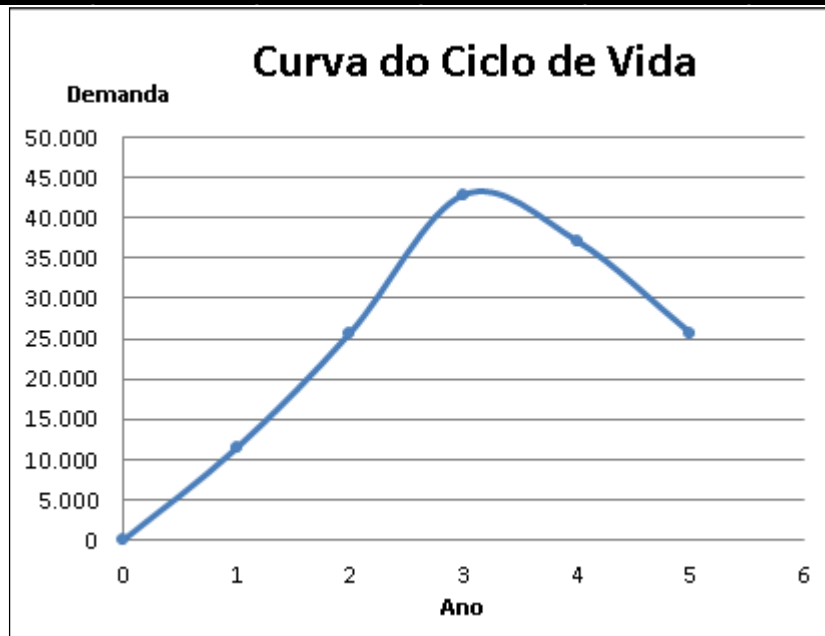


Figura 17 - Demanda anual prevista para os próximos 5 anos conforme LCA
Fonte: Os autores, 2015.

A seguir a demanda mensal, obtida dividindo a demanda anual por 12.

Quadro 7 - Demanda mensal prevista para os próximos 5 anos conforme LCA.
Fonte: Os autores, 2015.

Ano	1	2	3	4	5
Demanda mensal	952	2.143	3.572	3.096	2.143

1.4.4. Introdução do Produto no Mercado

Para realizar a introdução do produto no mercado, a estratégia de comercialização da empresa deve basear-se nos conceitos tratados nos capítulos anteriores, sobre vantagens competitivas, exigências de padronização, benefícios básico e secundários, Matriz SWOT, análise de ciclo de vida e da demanda. Também devem ser avaliados a legislação técnica e contábil-fiscal de seu segmento, os canais de distribuição disponíveis, a capacidade produtiva, entre outros que serão avaliados nos próximos capítulos.

Todos esses fatores devem contribuir para realizar uma estratégia de Marketing, incluindo decisões quanto à distribuição, promoção de vendas, propaganda e publicidade do produto.

1.5. ELABORAÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO DA OPORTUNIDADE

A Especificação da Oportunidade, descrita no Capítulo 1, busca descrever a oportunidade e justificá-la comercialmente com lucro. A descrição vem sendo realizada ao longo dos itens 1.1 a 1.4 e continuará sendo realizada ao longo do trabalho

A Justificativa da Oportunidade apresenta os aspectos financeiros e não-financeiros que baseiam a decisão de prosseguir ou não com o desenvolvimento do produto.

Os aspectos não-financeiros envolvem a análise dos produtos concorrentes, a capacidade produtiva da empresa (máquinas, mão-de-obra, tecnologia), a logística de recebimento e distribuição, e proximidade dos mercados. Como a empresa do produto em desenvolvimento ainda não existe, precisa ser criada, haverá necessidades de decisão sobre todos estes aspectos na hora dos investimentos.

Os aspectos financeiros envolvem: investimentos de implantação; custos fixos (compra dos equipamentos e ferramentas, mão-de-obra indireta, aluguel das instalações); custos variáveis (matéria-prima, mão-de-obra direta, energia, manutenção); quantidade e preço de venda; margem de lucro; ciclo de vida do produto no mercado.

Os aspectos financeiros e não-financeiros que irão basear a decisão final para implantação ou não da empresa que irá fabricar o produto estão descritos nos

próximos capítulos, culminando no Capítulo 8 - Viabilidade Econômica e na Conclusão ao final deste trabalho.

1.6. ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO

1.6.1. Fatores técnicos

Algumas metas técnicas serão mantidas como compromisso durante o desenvolvimento do produto: a entrada USB, o filtro de linha, e metas de qualidade dos materiais componentes.

1.6.2. Fatores e Condições de estilo

Um compromisso técnico na especificação do projeto é com o estilo ou design. O produto que inovar muito no estilo corre um alto risco de não ser reconhecido pelos usuários de produtos já existentes (BAXTER, 2000). Mas é importante não ser muito genérico, para que o produto seja associado à marca da empresa, se diferenciando visualmente dos de outros fabricantes.

O estilo dos filtros de linha é sóbrio, com normalmente uma só cor sem destaque (branca ou preta), e dominado por linhas retas. Como um diferencial do produto vai ser a separação das entradas de tomadas em módulos individuais que giram, serão avaliadas as possibilidades de utilizar: 1) duas cores alternando-se no produto de um módulo ao outro, evitando porém cores muito vibrantes, ou 2) usar as cores do cubo mágico. O formato das entradas de tomada segue o padrão hexagonal da norma, portanto não pode ser alterado.

Será implantada uma inovação no estilo, que será o giro das seções do produto; o produto poderia, de forma mais simples, ter cada face de entrada do plugue voltada para uma direção, mas foi considerado que essa inovação no estilo agregaria valor ao produto sob os olhos do consumidor.

Para as dimensões, buscará ser limitado o comprimento do filtro de linha em até 30 centímetros de comprimento (sem o cabo), e manter uma seção quadrada para que quando um cubo gire 90° as faces se mantenham no mesmo plano.

1.6.3. Desenvolvimento do projeto

Um método citado pelo autor Paulo Augusto Cauchick Miguel (in ROTONDARO, 2010) para desenvolver a ideia é a análise de sistemas técnicos existentes, que foi o caso do produto neste desenvolvido, em que a inspiração para desenvolver a flexibilidade no multiplicador de tomadas com filtro de linha veio do cubo mágico.

Durante o desenvolvimento do produto, a única ferramenta pensada para apoiar o filtro de linha envolvia furar a parede, isto é, não foi identificado pelos autores do estudo um meio instrumental para apoiar o filtro de linha fora do chão que permitisse a mobilidade do apoio. Portanto, o benefício secundário do apoio de parede foi abandonado.

No próximo capítulo será descrito o produto e suas características técnicas, assim como a tecnologia contida nele, baseado nas restrições definidas nos compromissos comerciais e técnicos estabelecidos até este ponto.

2. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Para o desenvolvimento do produto contou-se com apoio de Heverton Lira Corrêa, graduando em Engenharia Eletrônica, e do professor da UniSanta José Daniel Soares Bernardo, CREA 0641198506, que ministra aulas de Eletricidade e Eletrônica nos cursos de Engenharia.

Para escolher os componentes do produto, tanto os de plástico quanto os eletrônicos, foi realizada uma análise detalhada (*benchmarking*) de diversos filtros de linha existentes no mercado.

2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O multiplicador de tomadas em desenvolvimento possuirá os seguintes macrocomponentes:

- Dispositivo de filtragem de ruídos (filtro de linha);
- 3 caixas de Tomadas 2P+T;
- Solda (Liga 63% Sn + 37% Pb) fixando os componentes na placa de circuito;
- Solda (Liga 60% Sn + 40% Pb) fixando os fios nos contatos;
- 100 cm de fio flexível 0,75mm² (18 AWG);
- 1 Caixa com conector USB;
- Duas cânulas, que serão o mecanismo de giro das caixas de tomada, e farão a transmissão dos fios por dentro delas.
- 1 cabo com plugue macho para transmitir a eletricidade da tomada da parede para o filtro de linha.

Identificou-se durante a análise dos produtos existentes e em conversa com colegas e professores que a maioria dos filtros de linha comercializados não é muito adequada para filtragem de interferências da rede, pois os consumidores em geral dão importância somente à existência de fusível e botão liga/desliga, sendo que somente usuários avançados de informática avaliam criteriosamente os componentes eletrônicos e suas ligações.

[...] a falta de normas claras sobre o que um filtro deve ou não fazer faz com que a qualidade dos dispositivos à venda no Brasil varie muito, com a

maioria dos fabricantes se especializando em produzir filtros baratos, que oferecem pouca proteção. (MORIMOTO, 2007)

Por isso, o filtro será simples, similar à média dos encontrados no mercado, sendo composto de:

- 2 Varistores;
- 2 Capacitores;
- 2 resistores;
- 1 Placa de circuito impresso de face simples;
- 1 Caixa plástica que contenha o circuito;
- 1 Porta-fusível;
- 1 Fusível 8 Ampères para 220 Volts;
- 1 Interruptor com lâmpada Neon embutida.

A caixa de tomada 2P+T será uma caixa plástica com contatos de latão, contatos para conexão dos pinos dos plugues que são inseridos por fora e solda dos fios que fazem a conexão interna. O material plástico a ser utilizado na carcaça não deve propagar chama e deve possuir alta resistência mecânica. Normalmente a escolha dos fabricantes é pelo emprego de Polipropileno (PP), Policarbonato (PC) ou Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS).

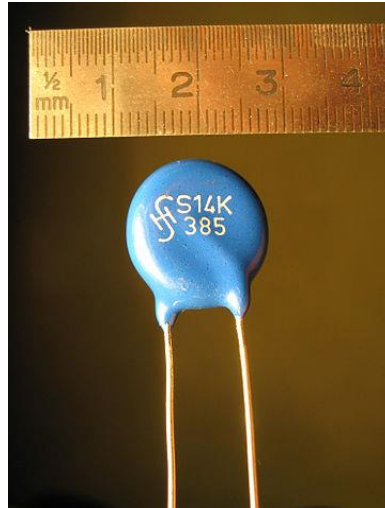
A parte eletrônica da caixa com conector USB para transferência de energia elétrica é muito complexa e pouco relevante para ser descrita em todos seus componentes, a única informação importante para este trabalho é que há um circuito eletrônico com transformador de tensão alternada 220V para tensão contínua 5V, e que distribuem normalmente correntes contínuas de 1A ou 2A, a partir de correntes alternadas de entrada de 0,35 A, como o da figura 18 a seguir.



Figura 18 - Carregador de Tomada Duas Portas USB X-Cell
Fonte: EXTRA.COM.BR, 2015

Todo condutor possui uma resistência, oferecendo oposição à passagem de corrente elétrica. Os resistores são dispositivos elétricos que dificultam a passagem de corrente elétrica e auxiliam no ajuste e polarização adequada do circuito.

Os varistores são corpos cerâmicos cuja função é restringir picos de tensão transitórios, que duram frações de segundo menores do que o período de uma onda (1/60 s), ou seja, têm a função de manter o valor do potencial elétrico quando este sofre um grande aumento. O varistor também é conhecido como VDR – *Voltage dependent Resistor* (resistor dependente da tensão), porque apresenta uma alta resistência para tensões baixas e que diminui exponencialmente com um aumento linear da tensão nele aplicada, sendo um tipo de resistor não-linear (ROSCH, 2003). Colocando o varistor em paralelo, portanto, possibilita evitar que picos de amplitude pontuais na tensão alternada afetem o circuito, desviando esse excesso para a rede ou para o cabo-Terra e dissipando a energia. Os varistores possuem vida útil, deixando de serem efetivos depois de alguns surtos (ou de uma única descarga violenta). (MORIMOTO, 2007).



**Figura 19 - Varistor fabricante Siemens/Epcos – Autor: Michael Schmid
Fonte: Wikimedia.org, 2015 (1)**

Os capacitores são componentes elétricos formados por materiais condutores e materiais isolantes. Os terminais do capacitor estão ligados às partes de material condutor; estas partes condutoras estão separadas pelo material isolante, fazendo este componente ter uma alta resistência, em corrente contínua. Porém, para circuitos de corrente alternada, o capacitor se comporta de forma diferente, ele se carrega e descarrega constantemente. A intensidade da corrente que atua em linha com o capacitor está em proporção direta com o valor da frequência da rede; isto é, com um aumento da frequência, a corrente que passa para carregar e descarregar o capacitor aumenta. Portanto, ao estipular determinadas frequências como altas, é possível dimensionar o capacitor para que ele permita tensões com frequências mais baixas (como a da rede, 60Hz) e bloqueie as com frequências mais altas (passa-baixas), e colocando-o em paralelo com o circuito, ele irá desviar parte da frequência e da corrente para fora do circuito das tomadas, protegendo este. (BRAGA (1))



**Figura 20 – Diversos tipos de capacitores eletrônicos – Autor: Eric Schrader
Fonte: Wikimedia.org, 2015 (2)**

Fusível é um dispositivo de proteção contra sobrecorrente em circuitos que, como o nome diz, é passível de fusão, derretimento. É um fio ou lâmina metálica de baixo ponto de fusão, revestido normalmente ou de ar em um corpo vítreo ou de material cerâmico. Intercala-se em um ponto de uma instalação elétrica, para que se funda, por efeito Joule, quando a intensidade de corrente elétrica superar um determinado valor, devido a um curto-circuito (corrente excessivamente alta) ou sobrecarga, o que poderia danificar a integridade dos condutores - com o risco de incêndio - ou destruição de outros elementos do circuito. Funciona como o "elo mais fraco de uma corrente".



**Figura 21 – Alguns tipos de fusíveis usados em circuitos.
Fonte: Protefuse, 2015.**

O porta-fusível serve para permitir que o usuário substitua o fusível após ele queimar, porém somente após identificar e corrigir o que causou o excesso de corrente.

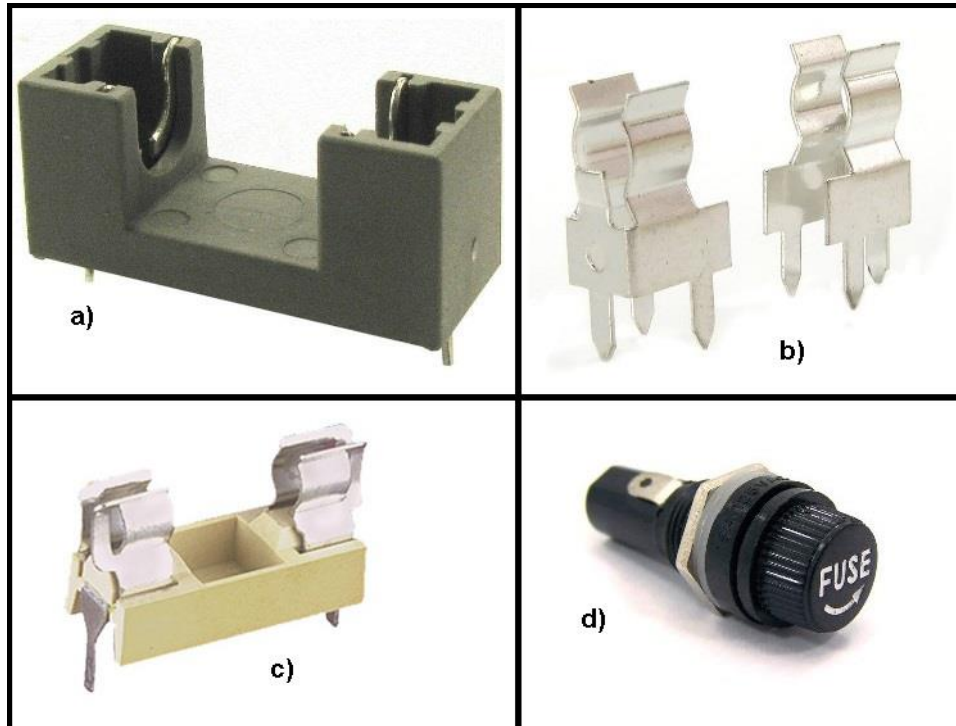


Figura 22 - Diversos tipos de porta-fusíveis
 Fonte: (a) Metaltex, 2015 (1). (b) Metaltex, 2015 (2).
 (c) Electrolaser, 2015. (d) Eletrodex, 2015.

Um circuito impresso consiste em uma placa formada por uma camada de material isolante plástico fibroso (como fenolite, fibra de vidro, fibra e filme de poliéster, entre outros) coberta com uma fina película de substâncias metálicas condutoras (cobre, prata, ouro ou níquel) (DAQUINO, 2012).

"A finalidade de uma placa de circuito impresso [PCI] é dupla: ao mesmo tempo ela sustenta os componentes em posição de funcionamento e fornece os percursos para a corrente que eles exigem para operação. [...] Colocados nestas placas, os componentes têm seus terminais encaixados em furos e depois soldados nestas trilhas" (BRAGA (2)), conforme mostram as figuras 23 e 24:

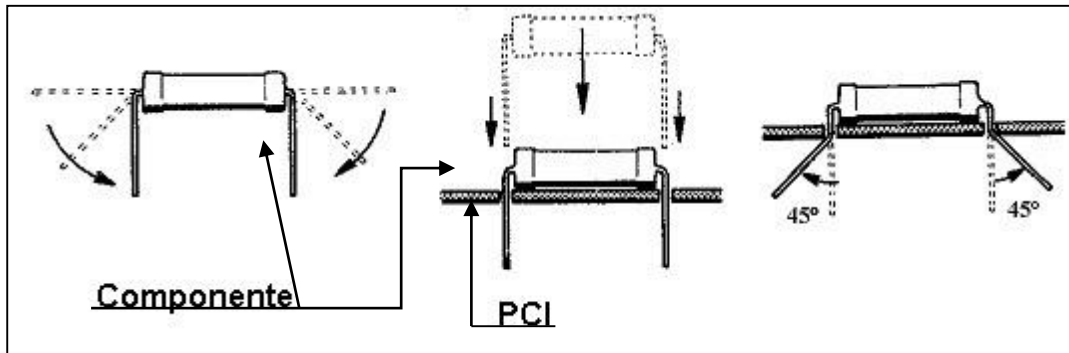


Figura 23 – Componente do circuito inserido na PCI
Fonte: Adaptado de MEHL (2015)

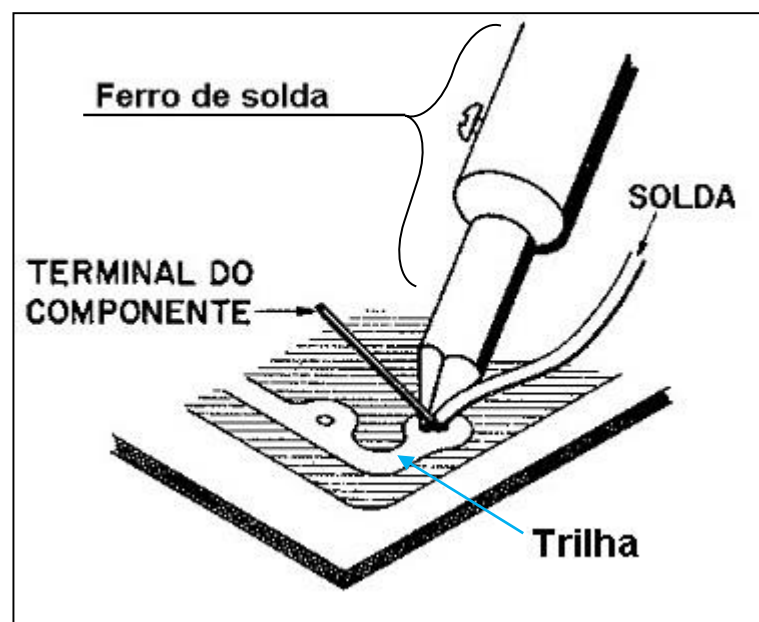


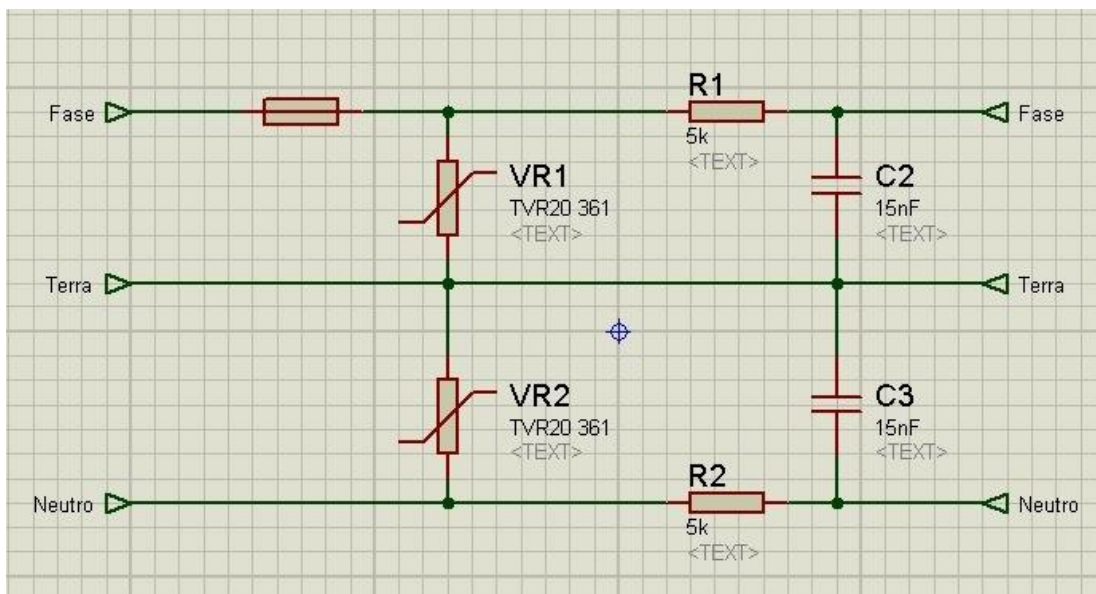
Figura 24 – Solda de componente do circuito inserido na PCI
Fonte: Adaptado de MEHL (2015)

O percurso citado é composto pelas “trilhas” ou “pistas” que serão responsáveis pela condução da corrente elétrica pelos componentes eletrônicos, funcionando como fios. Para funcionar como fios, elas devem conectar pontos, ou partes do circuito, mas a película cobre toda a placa, e desse modo conectará todos eles, este não é o objetivo. Assim, a camada de condutor que cobre toda a placa precisa ser recortada e ter partes removidas por meio de um processo de corrosão de modo a formar as trilhas que vão ligar os componentes.

O material mais utilizado em solda de circuitos elétricos e eletrônicos são as várias ligas de estanho (Sn) e chumbo (Pb) para solda, que têm temperatura de fusão bem abaixo da Temperatura de Fusão do cobre e da maioria dos outros metais comuns em circuitos elétricos, unindo os terminais quando solidifica. Para

circuitos impressos a solda mais recomendada é a liga 63% Sn + 37% Pb (MEHL, 2015), que tem a menor temperatura de fusão, fundindo a aproximadamente 290 °C. Para soldar os fios nos terminais será usada outra liga, de 60% Sn + 40% Pb, que funde a aproximadamente 310 °C, por ser mais acessível que a anterior.

Na figura 25, desenhada com auxílio do simulador 'Proteus', está demonstrado como ficou definido o circuito de filtro de linha, com a fonte de energia à esquerda e as tomadas à direita do circuito. Dentro do circuito, os capacitores e varistores estão em paralelo e há resistores em série para ajuste de resistência e polaridade. O fusível se localiza antes dos componentes eletrônicos (varistores e capacitores) para proteção não só das tomadas, mas também do filtro contra descargas atmosféricas ou excesso de corrente. Antes de todos está o interruptor, que não está demonstrado na figura por não estar soldado à placa de circuito impresso.



**Figura 25 - Circuito do filtro de linha no software Proteus.
Heverton Lira Corrêa, 2015.**

O multiplicador de tomada com filtro de linha transfere energia elétrica que chega através da rede elétrica da concessionária de distribuição, normalmente da tomada de parede para os equipamentos que a ela se conectam. Por isso o dimensionamento dos fios (e dos demais componentes) foi feito baseado na voltagem e na capacidade nominal de corrente mais comum em residências, estabelecimentos prestadores de serviços e comércio da Baixada Santista: corrente de 10A e tensão alternada (voltagem) de 127V ou 220V, fase-fase ou fase-neutro.

Outro ponto considerado foi o consumo de corrente de diversos eletrodomésticos, o quadro 9 mostra o consumo de alguns dos mais comuns:

Quadro 8 - Consumo de corrente de eletrodomésticos comuns.
Os Autores. 2015.

	Potência consumida (W)	Corrente para Tensão 127V (A)	Corrente para Tensão 220V (A)
Console da NET	9W	0,07	0,04
DVD-Player / BluRay	9W - 11W	0,07 - 0,09	0,04 - 0,05
Câmera Digital	11W	0,09	0,05
Toca-CDs	12W	0,09	0,05
Impressora Jato Tinta	13W - 18W	0,10 - 0,14	0,06 - 0,08
Umidificador de ar	18W - 35W	0,14 - 0,28	0,08 - 0,16
Video-Game	45W	0,35	0,20
Smartphone	50W	0,39	0,23
Ventilador de pedestal	50W - 160W	0,39 - 1,26	0,23 - 0,73
Notebook	200W	1,60	0,92
Televisores	40W - 250W	0,3 - 1,97	0,18 - 1,14
Impressora Laser Imprimindo	250W - 465W	1,97 - 3,66	1,14 - 2,11
Home Theater	50W - 500W	0,39 - 3,94	0,23 - 2,27
Aspirador de pó / Liquidificador	200W - 1600W	1,57 - 12,60	0,91 - 7,27
Secador de cabelo	1200W - 2000W	9,45 - 15,75	5,45 - 9,09

O consumo dificilmente alcança 2,5A por dispositivo/equipamento, e o de dispositivos com entrada USB não chega a 0,5A de entrada para as duas saídas USB; com esses valores foi calculado qual o número (x) de tomadas suportado dentro dos 10A, chegando-se a 3 o número de tomadas.

$$2,5A \cdot x + 0,5A < 10A$$

$$x < 3,8$$

$$x = 3 \text{ (arredondar para baixo)}$$

Os fios serão dimensionados para 10A; como o fusível deve romper antes de atingir a máxima corrente que os fios suportam e permitir a corrente de 7,5A das tomadas mais a corrente de 0,5A da entrada USB, será usado fusível de 8A, que normalmente funde um pouco acima de 8A.



Figura 26 – Cabos (Fios) decapados em uma ponta e em trechos
Fonte: APLAM, 2015.

O dimensionamento dos fios e componentes eletrônicos está mais detalhado no Apêndice II.

Alguns equipamentos e dispositivos domésticos consomem uma potência maior, demandando maiores valores de corrente, que por sua vez limitarão a utilização do multiplicador de tomadas, que poderão ser utilizados desde que com consciência dos limites dos fios e do fusível. Para deixar a informação clara aos usuários, haverá na embalagem orientações para uso do filtro de linha, indicando alguns dos equipamentos que mais consomem energia e demandarão análise prévia do usuário antes de conectar estes equipamentos no filtro de linha apresentado, não só no deste trabalho, mas em todos os multiplicadores de tomadas.

2.2. TECNOLOGIA DO PRODUTO E DO PROCESSO PRODUTIVO

A tecnologia do filtro de linha foi implicitamente explicada ao descrever os componentes e sua função, assim como parte da tecnologia do processo de

soldagem. A tecnologia completa do processo de soldagem, tanto dos componentes como dos fios e a tecnologia que permite que o produto gire será detalhada a seguir.

2.2.1. Tecnologia do processo de soldagem

Ferro de Solda

Existem vários tipos de dispositivos usados na soldagem de componentes eletrônicos: ferros de solda, pistola de solda e estação de solda. Ferros são usados para trabalhos leves e médios e pistolas são usados para trabalhos mais pesados (ELETRONICA24H, 2015).

Ferros de soldar podem variar de 15W a centenas de Watts. Para o trabalho em circuitos impressos os ferros de 15W a 40W são mais adequados. Com potências maiores corre-se o risco de danificar as trilhas. O ferro é constituído de um cilindro oco dentro do qual existe um resistor. Uma ponta metálica será aquecida quando o ferro for ligado, transferindo o calor do resistor para o fio de solda. (ELETRONICA24H, 2015).

Exaustor

O exaustor de fumaça é um equipamento acessório localizado junto à bancada do operador durante o processo de soldagem de equipamentos eletrônicos, com o propósito de sugar a fumaça gerada pela solda (chumbo + estanho). (USINAINFO, 2015).

“Composto por um *cooler* e um filtro interno substituível, feito a partir de espuma de uretano com carbono ativado de alta absorção”, visa melhorar a qualidade da saúde do profissional, evitando a inalação direta e contínua de substâncias nocivas a sua saúde. (USINAINFO, 2015).

Sugador de solda

Esta ferramenta é usada para retirar a solda do circuito. É formada por um tubo de metal ou plástico com um êmbolo impulsionado através de uma mola. (ELETRONICA24H, 2015).

Processo de soldagem

A ponta deve sempre ser coberta com uma camada de estanho para evitar oxidação e facilitar o processo de soldagem. Uma pequena esponja vegetal deve ser

mantida umedecida e serve para limpar a ponta do soldador antes de cada soldagem. (MEHL).

É recomendado seguir uma ordem: encostar a ponta do soldador ao mesmo tempo no terminal do componente e na trilha do circuito impresso adjacente, manter a ponta nessa posição e encostar a solda no ponto a ser soldado (e não na ponta do soldador), esperar que a solda derreta e envolva a conexão, retirar primeiro a solda e depois o soldador. Não se deve assoprar sobre a solda. (MEHL).

2.2.2. Tecnologia do giro de 90°

Para o mecanismo de giro não interferir na transmissão de energia elétrica que será por fios, o giro será limitado em 90° para cada lado para os cubos com rotação permitida. Isso evitará que o usuário torça os fios que conectam os cubos por girar um deles várias vezes para um mesmo lado.

Para os fios passarem de um cubo para o outro, haverá a necessidade de um meio de rotação que permita que os fios passem por dentro dele. Será usado então uma cânula, com uma janela aberta em sua parede para os fios saírem de dentro, como mostrado na figura '27'.

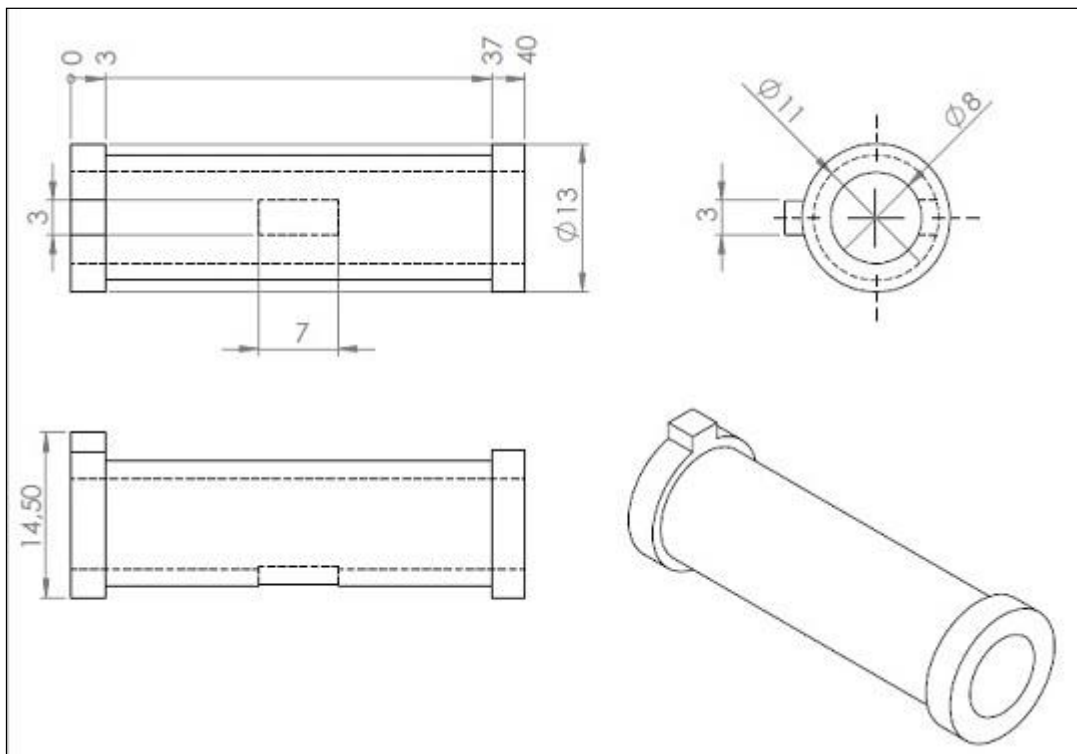


Figura 27 – Cânula a ser utilizada no MagicPlug
Fonte: Autores, 2015

A saliência em uma de suas pontas foi imaginada para limitar o giro em 90°.

Durante o desenvolvimento do produto, foi considerado mais fácil travar um cubo entre dois com permissão de giro em 180° para realizar a transmissão dos fios, utilizando a cânula dentro somente dos cubos que giram. A cânula terá uma rosca interna e um ressalto nas cabeças; de forma complementar haverá uma luva com rosca externa e com ressalto que fixará, junto com o ressalto da cabeça da cânula, o cubo central e os cubos das extremidades, fixando quase todo o conjunto.

A figura a seguir mostra a sequência de encaixe da cânula com as luvas, um cubo central e um cubo que gira (é o cubo que gira, e não a cânula).

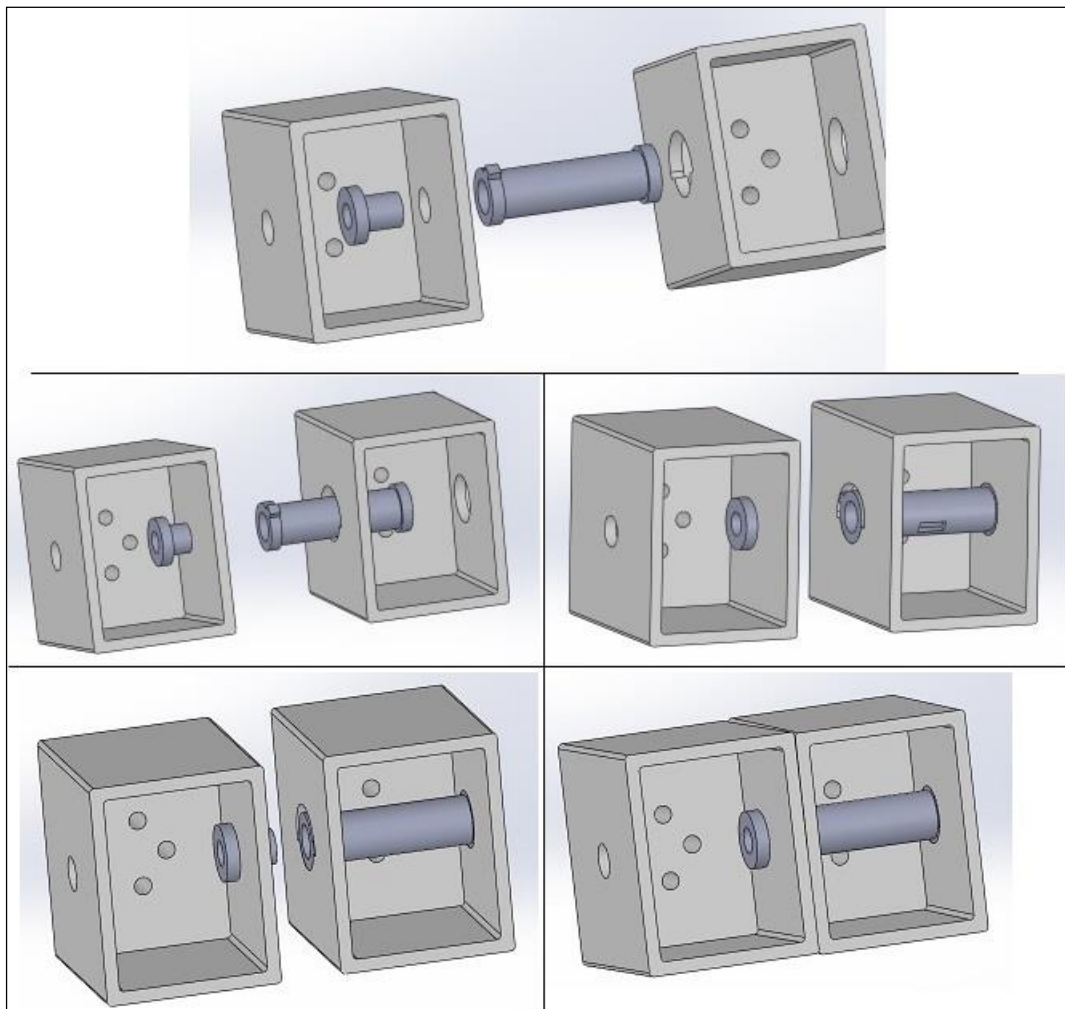


Figura 28 – Montagem com cânula a ser utilizada no MagicPlug
Fonte: Autores, 2015

Percebe-se que a saliência na ponta da cânula percorre um caminho restrito a 180° (meia-volta) na parede de um dos cubos, o que gira (à direita).

A figura '29' a seguir mostra o filtro em corte com os fios passando pelas cânulas e conectando as tomadas entre si com a PCI (à esquerda em cor-de-cobre), com o circuito do USB (à direita em verde), com o interruptor (em vermelho), e com a entrada do cabo (extrema esquerda).

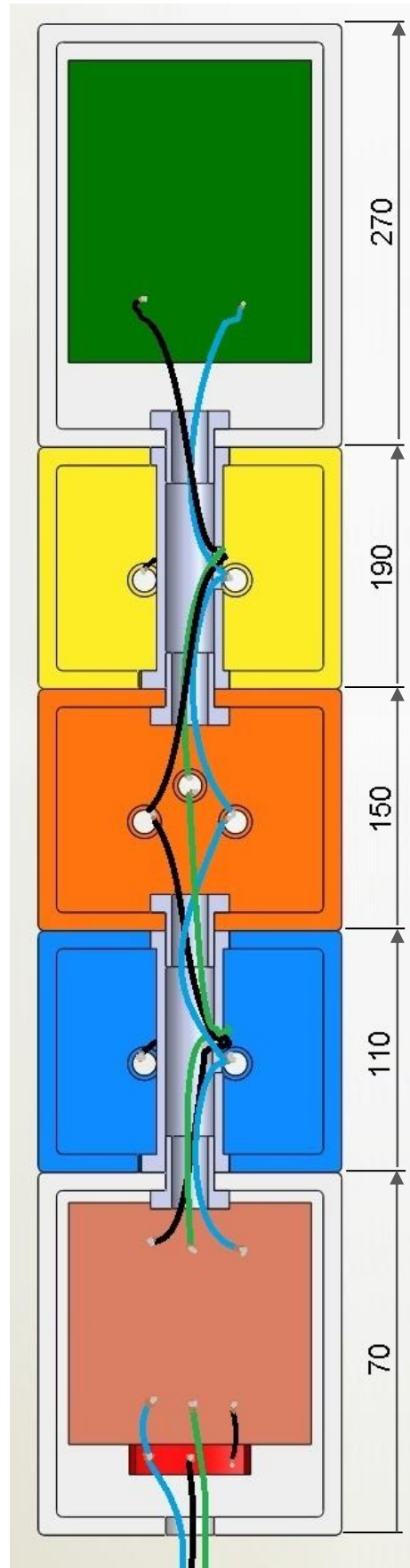


Figura 29 - Filtro de linha MagicPlug aberto em corte com os fios e circuito simplificado.
Fonte: Autores, 2015

O produto final tem dimensões de 270 milímetros de comprimento, e 50 mm de largura e de profundidade, atendendo assim as especificações de estilo propostas.

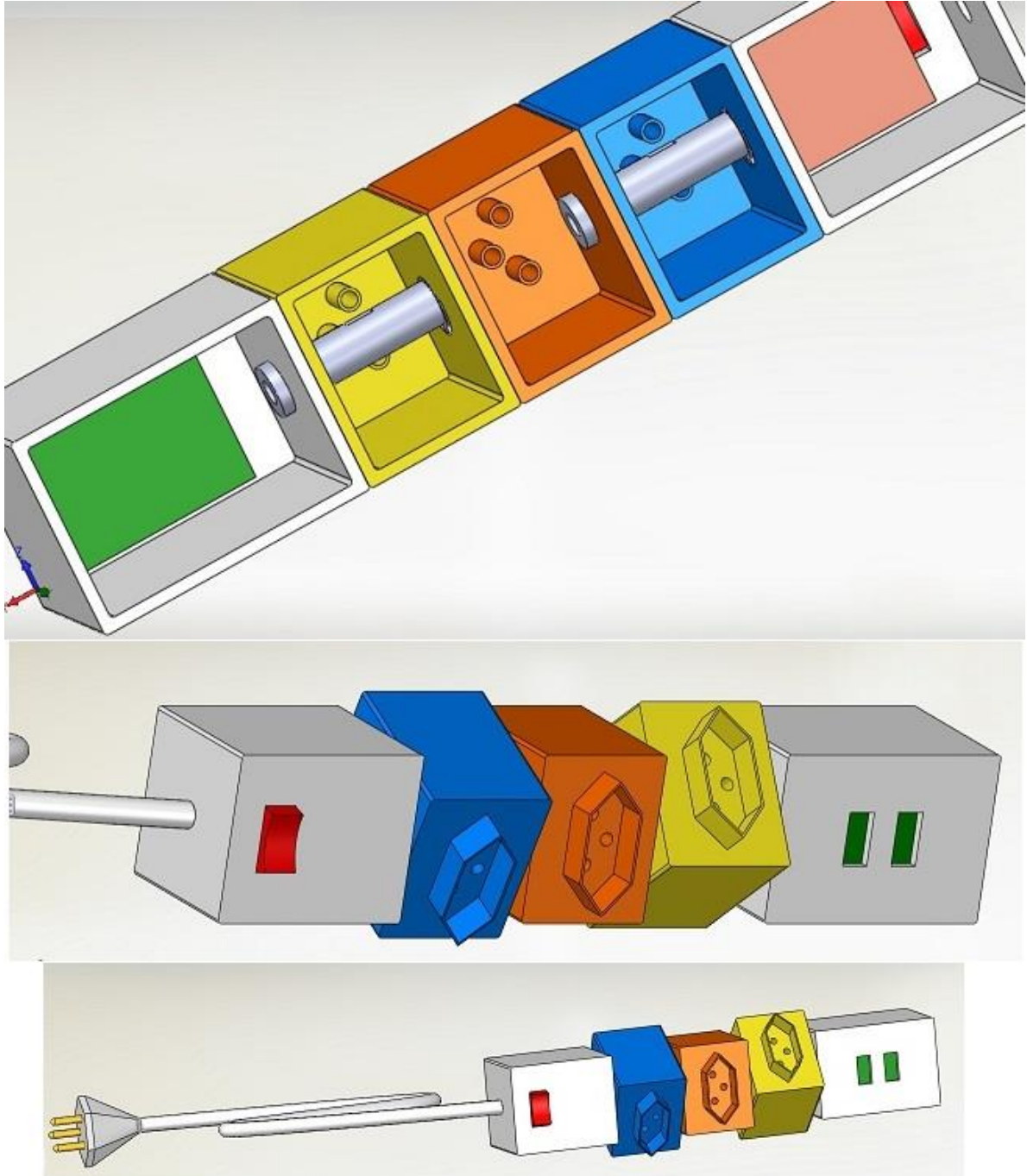


Figura 30 - Filtro de linha MagicPlug.
Fonte: Autores, 2015

3. PROJETO DA FÁBRICA

A implantação de uma fábrica é parte necessária para que o produto seja fabricado. Sendo assim, o projeto de fábrica foi desenvolvido com base nas melhores práticas estudadas analisando a melhor situação para a instalação da indústria.

3.1. PROJETO DA REDE DE OPERAÇÕES

Não haverá produção de parte dos insumos na fábrica. Com isso, deverá contar com uma rede de fornecedores.

Todas as operações fazem parte de uma rede maior, interconectada com outras operações. Essa rede de suprimento inclui fornecedores e clientes. Também inclui fornecedores dos fornecedores e clientes dos clientes e assim por diante (SLACK).

O projeto da rede começa com a definição dos seus objetivos estratégicos. Isso ajuda a produção a decidir como quer influenciar a forma geral de sua rede, a localização de cada operação e como administrar sua capacidade geral dentro da rede (SLACK).

No lado do fornecimento, há um grupo de operações que fornecem diretamente para a operação; essas, em geral, são chamadas fornecedores de primeira camada. São supridos por fornecedores da segunda camada (SLACK).

A seguir na figura 31 está um exemplo da rede de suprimento ou rede de operações aplicada à empresa.

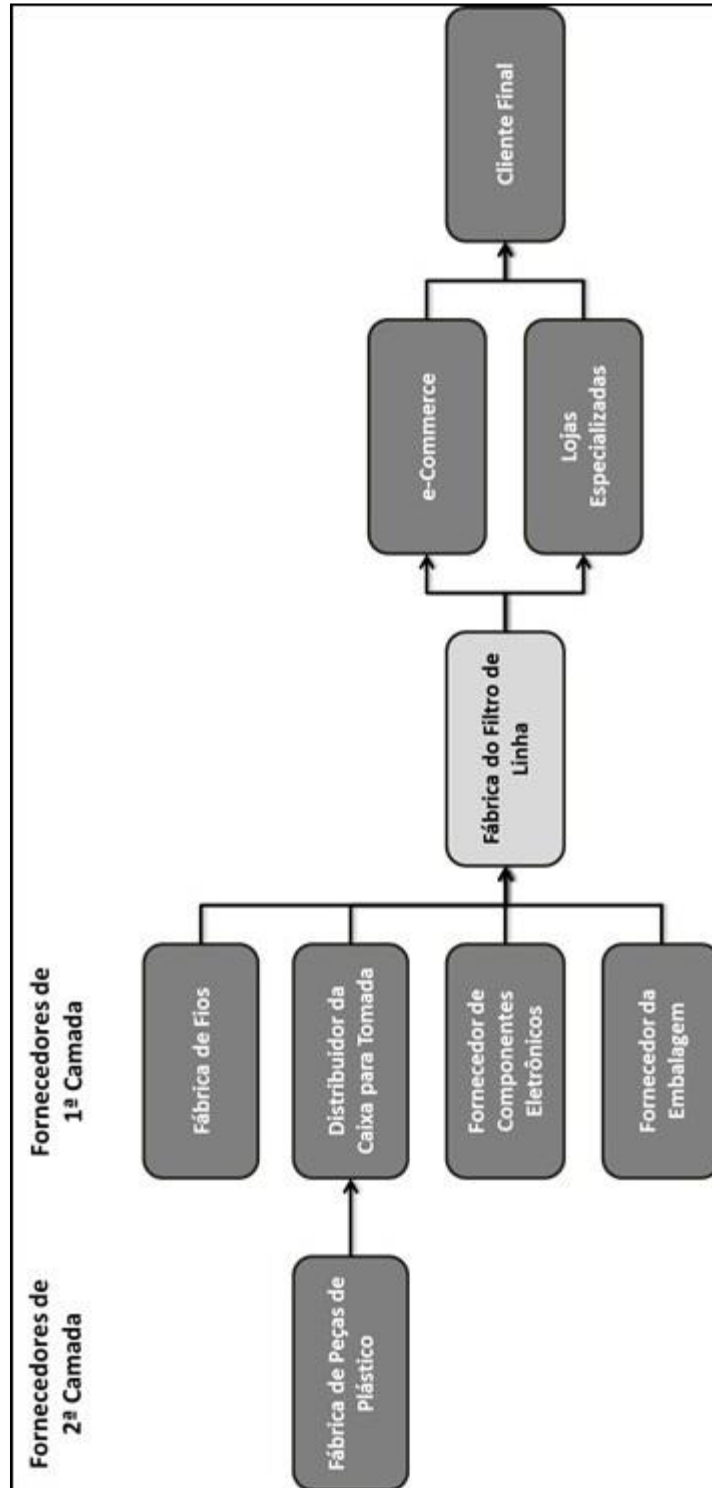


Figura 31 - Rede de Suprimento para o produto em estudo
Fonte: Os Autores, 2015.

3.1.1. Grau de Integração Vertical ou Horizontal

Integração vertical é o grau e extensão de propriedade que uma organização tem, na rede da qual faz parte. Geralmente, envolve a análise, pela organização, da conveniência de adquirir fornecedores e/ou clientes. (SLACK)

A estratégia de uma operação expandir-se no lado do fornecimento da rede às vezes é chamada integração vertical a montante (*upstream*) ou para trás, enquanto que expandir-se para o lado da demanda é, algumas vezes, chamado integração vertical a jusante (*downstream*) ou para frente. (SLACK)

A fábrica do filtro de linha será responsável por toda a montagem do produto, desde a entrada de materiais até o controle das vendas em atacado, na saída de produto da fábrica. A fábrica não tem intenção de ampliar a integração vertical, pois não vê necessidade de adquirir know-how em componentes eletrônicos, fabricação de plástico e fios. Manter um bom relacionamento com os fornecedores é o foco da empresa.

3.2. DECISÃO ENTRE COMPRAR E FAZER

De acordo com Corrêa e Corrêa (2012), tradicionalmente, em termos da prática das empresas, as decisões de “comprar ou fazer” eram tomadas predominantemente com base no conceito de custos marginais ou, em termos um pouco mais rigorosos e acadêmicos, com base no conceito de custos de transação. Se o custo marginal calculado de executar a atividade fosse menos que o custo marginal de terceirizar (delegar a fabricação a terceiros), isso implicaria que o mais adequado seria fazer internamente a atividade. Se o custo de terceirizar fosse, ao contrário, considerado menor, a indicação seria a de terceirizar.

Segundo os autores acima citados, antes dos anos 90, pouco ou nada se falava de custos outros que os custos operacionais marginais numa decisão como esta. A partir dos anos 90, principalmente com a publicação do clássico livro “*Competing for the future*” (Hamel e Prahalad, 1994), passou a ficar claro que nas decisões de “comprar ou fazer” deveriam entrar preocupações mais estratégicas do que apenas os custos marginais envolvidos: uma das preocupações principais deveria ser com as chamadas competências centrais. Estas incluiriam

considerações sobre as atividades a serem terceirizadas representarem ou não competências centrais (*core competencies*).

Hamel e Prahalad (1994) definem competência do seguinte modo:

Uma competência é um conjunto de habilidades e tecnologias mais do que apenas uma única habilidade ou uma única tecnologia. Um exemplo é a Motorola e sua competência em produção de ciclos curtos (tempo que decorre entre o recebimento e o atendimento do pedido) que se apoia numa larga faixa de habilidades, incluindo desde disciplina no projeto dos produtos que se preocupa com modularidade e intercambialidade de partes e conjuntos entre produtos, manufatura flexível, sistemas sofisticados de internação de pedidos, gestão de estoques e gestão de fornecedores. Uma competência central representaria uma somatória de aprendizados ocorridos cruzando fronteiras de equipes e unidades operacionais ou funcionais e portanto raramente é encontrada confinada em uma unidade ou equipe. (HAMEL e PRAHALAD, 1994)

Dada a definição do que sejam competências, Hamel e Prahalad (1994) definem então o que seriam três características necessárias para que uma competência seja considerada central (*core*): valor para o cliente, diferenciação sobre concorrência e extendibilidade.

Com base nos estudos das partes que compõem o filtro de linha, foi decidido terceirizar a fabricação dos componentes eletrônicos, da caixa de plástico e dos fios. A terceirização será feita devido à exigência de alto grau de conhecimento em tecnologia e mão-de-obra especializada, os quais a empresa não possui por não representarem competências centrais (*core competencies*) da estratégia da empresa, e leva em conta os fatores custo e qualidade (devido à necessidade de investimentos altos em maquinário como injetoras, extrusoras, máquinas de trefilar, e de mão-de-obra especializada para a fabricação dessas partes do produto). Os fornecedores serão escolhidos pelos gestores da fábrica, levando em conta principalmente custo, flexibilidade, qualidade e prazo.

3.3. LOCALIZAÇÃO DA OPERAÇÃO

A localização de uma operação afeta tanto sua capacidade de competir quanto outros aspectos, internos e externos. Em empresas manufatureiras, a localização afeta tanto custos diretos, como o custo de transporte (das matérias-primas e componentes para a operação e dos produtos acabados da operação para os clientes), o custo da mão de obra (diferentes locais têm diferentes níveis salariais e até legislações diferentes no que diz respeito a custos indiretos), o custo e

disponibilidade de energia (pense, por exemplo, num fabricante de alumínio, que utiliza enormes quantidades de energia para a redução da pasta de alumina – um produto intermediário do beneficiamento da bauxita – no alumínio), água e outros. (Corrêa e Corrêa, 2006)

Segundo os mesmos autores citados acima, decisões erradas de localização são não só caras do ponto de vista das consequências, mas também são difíceis e caras de serem revertidas, sendo seus efeitos bastante duradouros – em outras palavras, uma vez que a decisão de localização tomou efeito, a operação terá de conviver com ela por um longo tempo.

Segundo Slack (2009), o propósito da decisão de localização é atingir um equilíbrio adequado entre três objetivos relacionados:

- Os custos espacialmente variáveis da operação (espacialmente variável significa que o custo se altera com a localização geográfica);
- O serviço que a operação é capaz de prestar a seus clientes;
- A receita potencial da operação.

Slack afirma que a hipótese a ser seguida é de que, quanto melhor o serviço da operação prestado a seus clientes, tanto melhor será seu potencial para atrair clientes e, conseqüentemente, gerar receita.

O autor acima citado afirma que a decisão de localização para qualquer operação é determinada pela influência relativa dos fatores do lado da oferta e do lado da demanda, sendo eles:

Fatores do lado da oferta:

- Custos da mão-de-obra;
- Custos de terreno e aluguel;
- Custos de energia;
- Custos de transporte.

Fatores do lado da demanda:

- Habilidade da mão-de-obra;
- Adequação do local em si;
- Imagem do local;

- Conveniência para o cliente.

Há que se frisar também que, além dos três critérios citados por Slack para decidir a localização, há as restrições para localização do empreendimento fabril impostas pelo terreno e por restrições governamentais e ambientais.

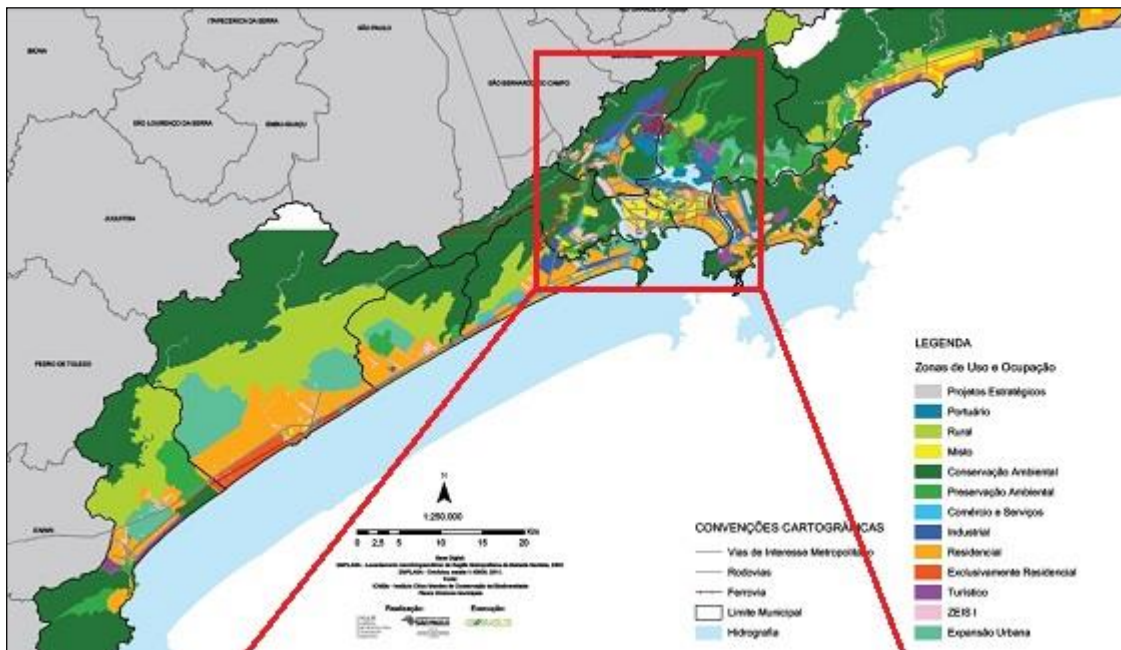


Figura 32 - Zonas de uso e ocupação do solo nos municípios da Baixada Santista, adaptada pelos autores de GEOBRASILIS, 2014.

Conforme informado em anexo de mapas em GEOBRASILIS (2014), mostrado nas figuras 32 e 33, o Zoneamento Urbano dos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) permite instalações industriais em alguns locais determinados, a maior parte em Cubatão e Praia Grande, em azul escuro.

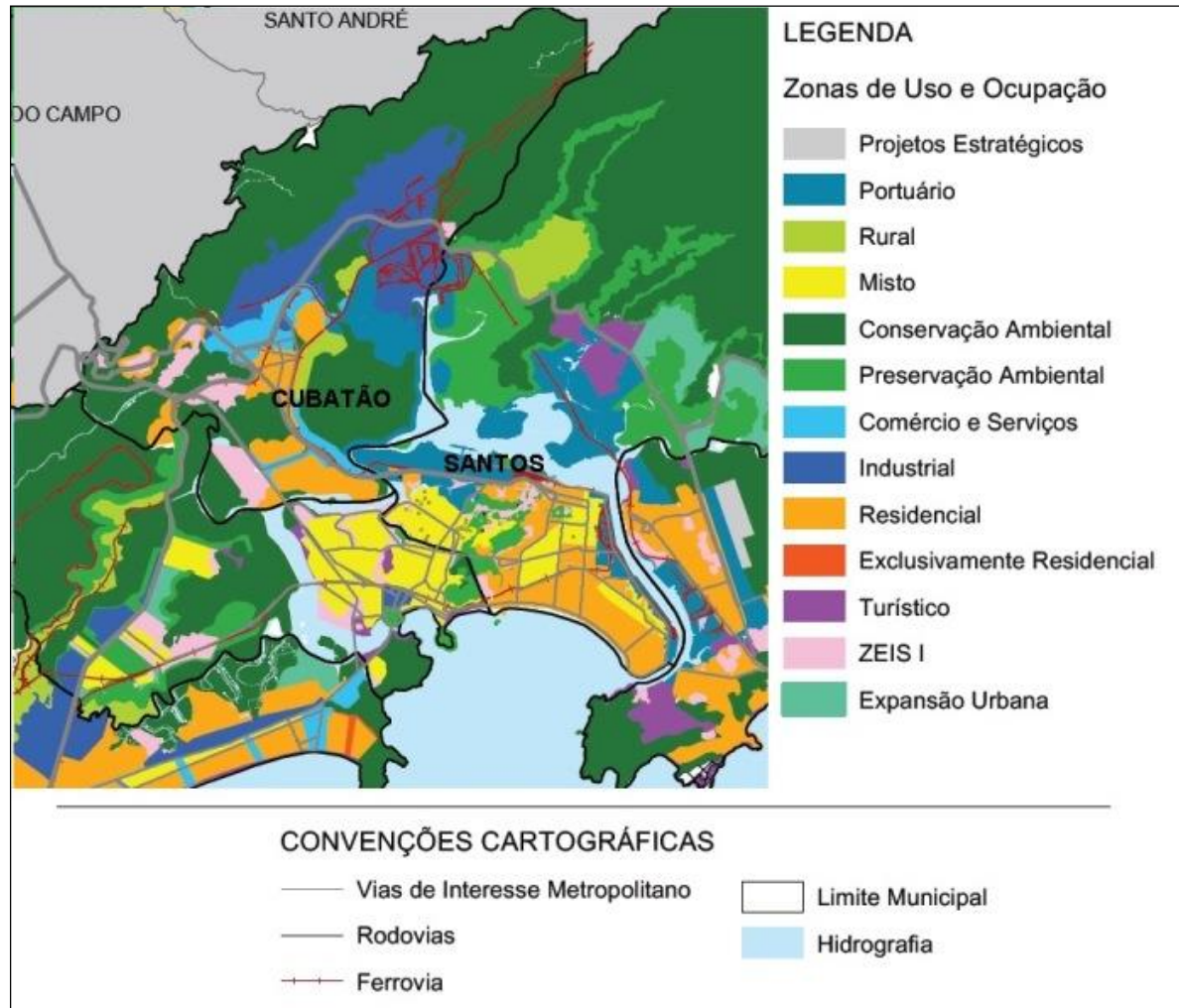


Figura 33 - Áreas permitidas para ocupação industrial nos municípios da Baixada Santista (em azul escuro), adaptada pelos autores de GEOBRASILIS, 2014.

3.4. CUSTO DO LOCAL

A empresa será localizada na cidade de Cubatão em um lote de 330 m², térrea, na Rua Vereador Benedito Lima Gonçalves, 151, Bairro Jardim São Francisco, Cubatão – SP conforme apresentado na Figura 34.

O local (em azul) foi definido nesta cidade, pois se localiza entre os principais fornecedores dos componentes do produto, que ficam em São Paulo (rota verde), e o público-alvo que se encontra na Baixada Santista (rota vermelha). Reduzindo o custo de transporte e por consequência otimizando o tempo de produção, além disso, fácil acesso à empresa para funcionários e interessados, possibilitando futuras oportunidades e parcerias por estar localizado próximo ao porto e à Região Metropolitana da Grande São Paulo. O valor da locação é de R\$ 2.300,00.

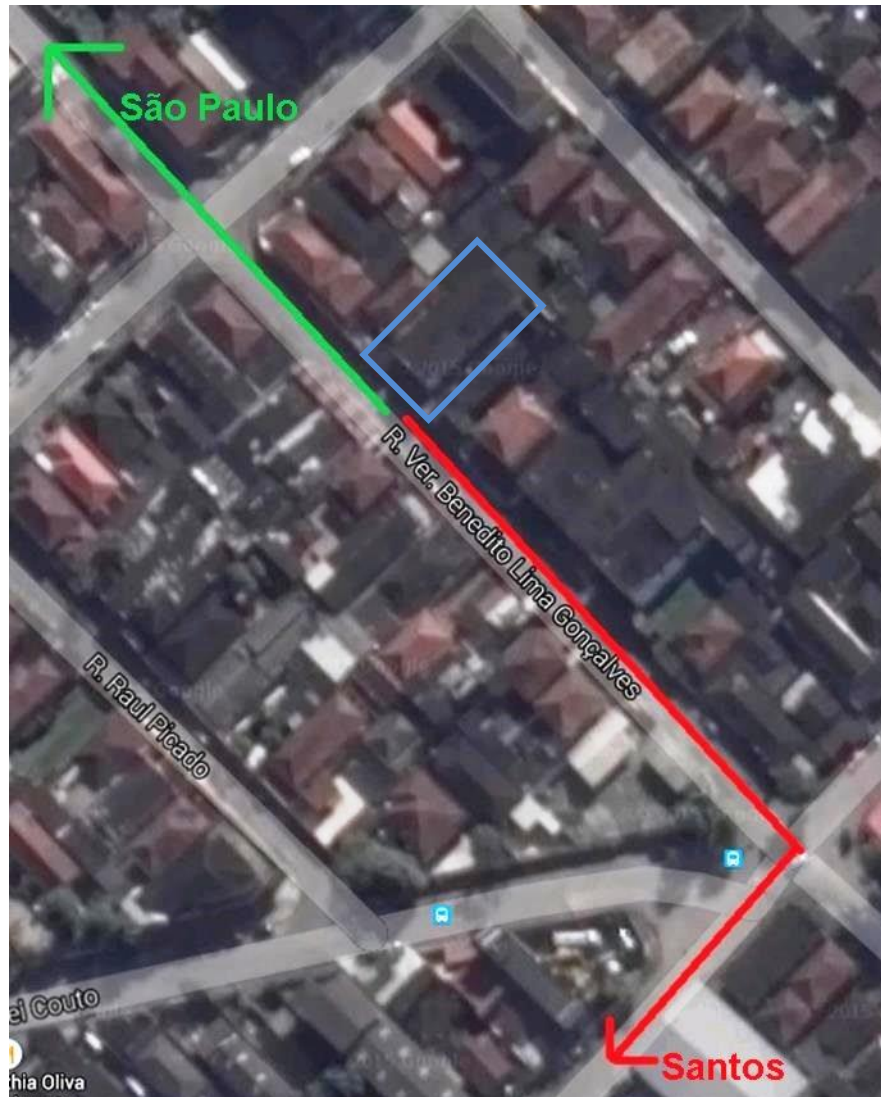


Figura 34 - Localização da fábrica
Fonte: Adaptado pelos autores de Google Maps, 2015

3.5. CUSTO DO TRANSPORTE

Para melhor atender o cliente, proporcionando rapidez, segurança e confiabilidade na entrega da mercadoria, a entrega do produto será feita através de veículo próprio. O veículo será comprado em nome da empresa para entregas e questões administrativas e comerciais.

3.6. CUSTO DE ENERGIA

No Brasil as tarifas cobradas pelo uso da energia elétrica são fiscalizadas e estabelecidas por uma agência reguladora independente, a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). No caso da região da fábrica da Magic Plug, a

distribuição de energia é realizada pela Companhia Piratininga de Força e Luz (CPFL-Piratininga), cujo valor cobrado por unidade de energia varia de acordo com a categoria do estabelecimento (utilidade industrial, residencial, etc.) e com as bandeiras tarifárias conforme o quadro 10.

Quadro 9 – Tarifas cobradas pela CPFL-Piratininga, categoria “Demais Classes”.
(Quadro feito pelos autores a partir de dados de CPFL, 2015).

Bandeira	Tarifa (R\$/KWh)
Verde	0,40914
Amarela	0,43414
Vermelha	0,45414

3.7. HABILIDADES DE MÃO DE OBRA DIRETA

Para realizar a confecção do Magic Plug serão necessários funcionários capacitados e certificados em determinadas funções, como:

- Técnico Operacional Soldador: Possuir certificação profissional na execução de atividades de solda em componentes eletrônicos, ligações elétricas, seguindo normas e procedimentos técnicos.
- Auxiliar Operacional Montador: Possuir capacitação para executar as atividades simples de montagem relacionadas à área operacional de fábrica seguindo normas e procedimentos técnicos, preferencialmente com técnico em elétrica.
- Almoxarife: Possuir capacitação para executar funções na área de teste de funcionalidade e administração de estoque seguindo normas e procedimentos técnicos.

4. DESENVOLVIMENTO DA EMPRESA

A fim de obter sucesso comercial e conquistar a confiança e preferência de parcela do mercado, ao entrar no mercado, a empresa deve se adaptar rapidamente às mudanças quando elas ocorrem, e perceber o que virá pela frente e se antecipar ao futuro, criando assim uma identificação com o consumidor.

4.1. DADOS DA EMPRESA

Nome Fantasia: Magic Plug

Razão Social: Magic Plug, EPP.

Sócios: André Staudemeier, Dhavy Carvalho, Luiz Guilherme Santos, Raphael de Avellar, Vinícius Barbarelli.

Endereço: Rua Vereador Benedito Lima Gonçalves, nº 151, Jardim São Francisco, Cubatão - SP

CEP: 11500-160

Telefone de Contato: (13) 3469-7082

4.2. IDENTIDADE DA EMPRESA

A Identidade Corporativa ou Identidade Empresarial pode ser definida como o conjunto de atributos que torna uma empresa especial e diferenciada. Esses atributos são classificados de essenciais e acidentais. Os primeiros são os atributos que se referem ao propósito da empresa, a missão e aos valores; os atributos acidentais contribuem para a descrição da empresa, mas não definem a sua essência. Para desenvolver a identidade da empresa é necessário analisar três aspectos: Missão, Visão e Valores.

4.2.1. Missão

A missão é tida como o detalhamento da razão de ser da empresa, ou seja, é o porquê da empresa. Na missão, tem-se acentuado o que a empresa produz, sua previsão de conquistas futuras e como espera ser reconhecida pelos clientes [...] a missão de uma empresa está tão ligada ao lucro quanto ao seu objetivo social. (PORTAL INFOESCOLA, 2015)

A missão da empresa Magic Plug é produzir com qualidade, com objetivo de oferecer segurança e praticidade aos seus clientes, possibilitando atender as expectativas de seus consumidores, entregando valor aos mesmos.

4.2.2. Visão

A visão é algo responsável por nortear a organização. É um acumulado de convicções que direcionam sua trajetória. [...] Em suma, a visão pode ser percebida como a direção desejada, o caminho que se pretende percorrer, uma proposta do que a empresa deseja ser a médio e longo prazo e, ainda, de como ela espera ser vista por todos. (PORTAL INFOESCOLA, 2015)

A visão da empresa Magic Plug é ser uma empresa respeitada e líder de mercado na fabricação de produto eletroeletrônicos, atingindo o seu enfoque principal, expandindo para diferentes localizações, e inovando e se adaptando as mudanças de mercado.

4.2.3. Valores

Os valores incidem nas convicções que fundamentam as escolhas por um modo de conduta tanto de um indivíduo quanto em uma organização. [...] os valores organizacionais podem ser definidos como princípios que guiam a vida da organização, tendo um papel tanto de atender seus objetivos quanto de atender às necessidades de todos aqueles a sua volta. (PORTAL INFOESCOLA, 2015)

Os valores da empresa Magic Plug são ética, compromisso, segurança e comprometimento entre todas as relações no ambiente de trabalho, mantendo a boa relação entre os funcionários, superiores e clientes.

4.3. IDENTIDADE DA MARCA

A marca identifica a empresa e seus produtos ou serviços, distinguindo-a dos concorrentes. Indica ao consumidor a origem do produto, e associa-se com a qualidade e as ideias da empresa (SEBRAE, 2015). A marca também é considerada como uma garantia da empresa oferecer alguns atributos, benefícios e serviços aos clientes.

A marca Magic Plug originou-se da ideia do produto, em girar como o cubo mágico e ter relação com a eletricidade (plug), além de demonstrar praticidade.

A logomarca, apresentada na Figura 35, foi criada para facilitar sua identificação e memorização, através da utilização das cores azul, amarela e vermelha que representam algumas das cores do cubo mágico.



Figura 35 – Logomarca da empresa
Fonte: Os Autores, 2015

5. CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

Segundo o SEBRAE/RJ (2010), a capacidade produtiva é o "valor máximo que define as saídas do processo produtivo por unidade de tempo". Segundo Slack et al. (2009), a capacidade de produção é definida como o "máximo nível de atividade de valor que o processo pode realizar sob condições normais de operação".

A finalidade de estimar a capacidade produtiva da empresa MagicPlug é saber o quanto será necessário investir em recursos produtivos para atender a demanda, evitando desperdício, "conseguindo estabelecer, de forma mais exata, as necessidades de matéria-prima, mão-de-obra e equipamentos para um determinado período" (SEBRAE/RJ / 2010).

A empresa utilizou como premissas para planejar e definir sua capacidade produtiva:

- a previsão de demanda mensal para cada ano;
- o tempo necessário para realizar cada tarefa do produto;
- a disponibilidade de tempo de 40 horas semanais, e tempos de indisponibilidade descritos adiante.

5.1. TEMPO DAS ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO

O processo para fabricação do filtro de linha inclui as seguintes etapas e respectivos tempos de duração:

Tarefa A – cortar os fios de 0,75mm² - que vêm em rolos de 100m - nas dimensões necessárias para conectar as partes internas do produto. Após cortar, é necessário desencapar as pontas e o meio, onde o fio ficará exposto para fazer a conexão no cubo que gira. Ferramentas necessárias: cortadora guilhotina e alicate decapador. Estimativa de tempo dispendido: 45 segundos.

Tarefa B – inserir os canos nos cubos e rosquear para fixar o cubo central e os cubos que ficarão nas pontas. Passar os fios por dentro dos canos e puxar as pontas que serão soldadas para fora das “janelas”. Tempo estimado: 45 segundos.

Tarefa C – Soldar os fios nos três cubos com as tomadas e no cubo USB – 14 pontos de solda. Ferramentas necessárias: Ferro de solda 60W. Estimativa de tempo dispendido: 300 segundos.

Tarefa D – Soldar os componentes eletrônicos (varistores, capacitores e resistores) na placa de circuito, soldar o porta-fusível e soldar os terminais de contato do interruptor com lâmpada Neon. Ferramentas necessárias: Ferro de solda 25W. Estimativa de tempo dispendido: 400 segundos.

Tarefa E - Parafusar a PCI no cubo de entrada, soldar os fios do filtro da PCI nos da 1ª tomada e os fios do cabo de alimentação no interruptor. Ferramentas necessárias: Ferro de solda 60W. Estimativa de tempo dispendido: 90 segundos.

Tarefa F – Teste de qualidade amostral, fechar com tampa cada um dos cinco cubos do filtro de linha e fixar com 2 parafusos em cada. Inserir o filtro de linha na embalagem e fechar. Ferramentas necessárias: Parafusadeira elétrica. Estimativa de tempo dispendido: 90 segundos.

Quadro 10 – Tarefas de produção e tempos respectivos.
(Quadro feito pelos autores, 2015).

Tarefa	Descrição	Tempo (s)
A	Cortar e desencapar os fios para o tamanho correto	45
B	Inserir os canos nos cubos e os fios nos canos	45
C	Soldar os (14) fios nos plugues fêmea	300
D	Montagem do circuito do filtro de linha, porta-fusível e interruptor	400
E	Parafusar o circuito no cubo, soldar os fios do filtro nos das tomadas e os fios do cabo no interruptor	90
F	Teste de qualidade (amostral por lote) / Fechar filtro e Embalar	60

Para avaliar o tempo de produção de uma unidade do produto, foi utilizado o método conhecido como PERT (Program Evaluation and Review Technique) que consiste em técnicas para planejamento e controle de projetos e processos produtivos, combinado com o Método do Caminho Crítico - CPM (Critical Path Method), que auxilia na definição dos gargalos produtivos para calcular a capacidade e possibilidades de aumento de capacidade (LAUGENI, 2005).

Com base nas etapas descritas anteriormente, foi elaborado o diagrama PERT do processo de produção do filtro de linha com entradas USB, mostrado na Figura 36 - Diagrama de PERT. Foi utilizado o método Americano, em que cada

atividade está representada por uma seta. Os círculos simbolizam um estado entre as atividades. O caminho é a interligação do conjunto de tarefas. (LAUGENI, 2005).

Como há tarefas que podem ser realizadas simultaneamente, haverá mais de um caminho no processo produtivo, e quando existe mais de um caminho em um processo de produção é necessário identificar a sequência de atividades que representa o caminho mais longo, ou seja, a maior soma dos tempos das atividades. Este caminho é denominado crítico, porque qualquer atraso em uma das etapas que compõem esse caminho, atrasa igualmente em tempo todo o processo produtivo, pois nele não há folgas. (SLACK et al., 2009)

Para a sequência de produção do produto desenvolvido neste trabalho, o caminho crítico é dado pelo trajeto A – B – E – F – G, totalizando 540 segundos para a produção da primeira peça.

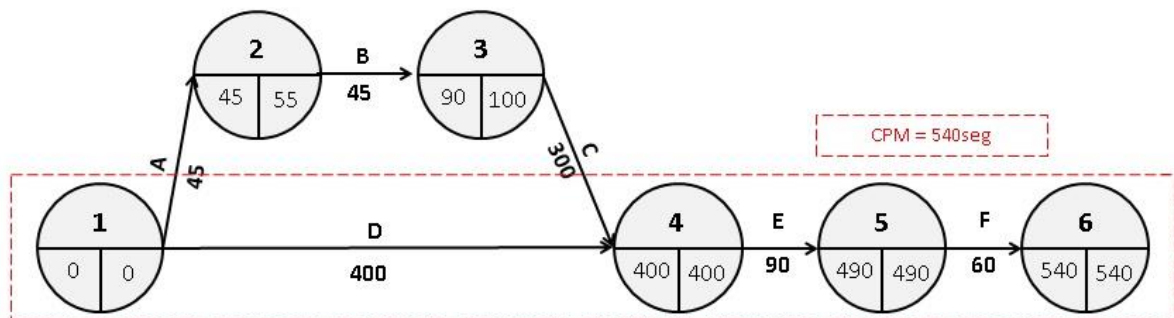


Figura 36 - Diagrama de PERT

Fonte: Os autores, 2015

As peças seguintes levam o tempo da maior tarefa unitária para serem produzidos, no caso 400 segundos da tarefa D. Porém esse tempo pode ser reduzido para 300 segundos, da tarefa C, se forem colocadas duas pessoas para realizar a tarefa D, ficando ela então com 200 segundos de duração, grosso modo.

5.2. CÁLCULO DA CAPACIDADE E DISPONIBILIDADE

De posse das informações sobre a sequência de atividades e o tempo de cada tarefa, e objetivando atender a demanda, foi realizado um estudo do número mínimo de funcionários e ferramentas necessárias, que genericamente determinam a capacidade da empresa.

O tempo disponível possível para produzir o MagicPlug é de 40 horas semanais, sendo 5 dias de 8 horas cada, o padrão no País. Porém o processo produtivo é limitado pelas perdas de processo. Segundo Laugeni e Martins (2005), existem seis grandes perdas de disponibilidade e produtividade.

As duas primeiras perdas são de disponibilidade: perdas por quebras (paradas para manutenção) e por ajustes de setup (limpeza, paradas de ajustes e manutenção programada); outras duas são de eficiência: perdas por pequenas paradas (que incluem as necessidades básicas dos funcionários - de alimentação, hidratação e fisiologia -, diálogos de segurança e descanso) e ociosidade, e por baixa velocidade; as duas perdas finais são de produtividade: descarte de produtos de qualidade insatisfatória (peças defeituosas/retrabalho) e perdas com Startup (partida).

Os tempos de perda estimados de forma simplificada são:

- 20 minutos por dia para necessidades básicas = 100 minutos semanais;
- 10 minutos por dia para limpeza do posto = 50 minutos semanais;
- 10 minutos semanais para Diálogo de Segurança;
- 20 minutos semanais por perdas por retrabalho e peças defeituosas;

Ao total, 180 minutos semanais, equivalentes a 3 horas por semana das 40 horas disponíveis. Assim, são 37 horas úteis por semana, e considerando um mês tendo 4 semanas, são 148 horas mensais para atender a demanda.

De posse dos valores de tempo útil mensal (148 horas), tempo de cada tarefa e demanda mensal prevista para os 5 anos de vida no mercado (quadro 8, capítulo 1.4.3.3.), foram obtidos por meio de cálculos o número de funcionários e suas funções, assim como o número de ferramentas, buscando otimizar os recursos. Estes valores estão demonstrados nas figuras “37” e “38” a seguir.

Tarefa	Tempo	Tempo dispendido para atender a previsão de demanda	Tarefas	Tempo somado	Tempo dispendido para atender a previsão de demanda	Ociosidade dos funcionários
A	45	42.862,50	A+B+C+E	480	457.200,00	14,19%
B	45	42.862,50	D+F	460	438.150,00	17,76%
C	300	285.750,00				
D	400	381.000,00				
E	90	85.725,00				
F	60	57.150,00				
		1,6805				
1º ano: 2 funcionários						
1 soldador nas tarefas A,B,C e E						
1 soldador nas tarefas D e F						
Tarefa	Tempo	Tempo dispendido para atender a previsão de demanda	Tarefas	Tempo somado	Tempo dispendido para atender a previsão de demanda	Ociosidade dos funcionários
A	45	96.435,00	(C+E+F)/2	225	482.175,00	9,50%
B	45	96.435,00	(A+B+D)/2	245	525.035,00	1,46%
C	300	642.900,00				
D	400	857.200,00				
E	90	192.870,00				
F	60	128.580,00				
		3,7808				
2º ano: 4 funcionários						
2 soldadores nas tarefas A, B e D						
2 soldadores nas tarefas C, E e F						

Figura 37 – Capacidade de produção e mão-de-obra necessária para os anos um e dois.
Fonte: Autores, 2015.

O ano 5 tem a mesma demanda do ano 2, portanto os recursos serão os mesmos.

Tarefa	Tempo	Tempo dispendido para atender a previsão de demanda	Tarefas	Tempo somado	Tempo dispendido para atender a previsão de demanda	Ociosidade dos funcionários
A	45	160.726,50	A+F	105	375.028,50	29,61%
B	45	160.726,50	(B+C+E)/3	145	517.896,50	2,80%
C	300	1.071.510,00	D/3	133,3333	476.226,67	10,62%
D	400	1.428.680,00				
E	90	321.453,00				
F	60	214.302,00				
		6,3014				
					3º ano: 7 funcionários	
					3 soldadores na tarefa D	
					3 soldadores nas tarefas B, C e E	
					1 montador nas tarefas A e F	
Tarefa	Tempo	Tempo dispendido para atender a previsão de demanda	Tarefas	Tempo somado	Tempo dispendido para atender a previsão de demanda	Ociosidade dos funcionários
A	45	139.297,50	A+B+F	150	464.325,00	12,85%
B	45	139.297,50	C/2	150	464.325,00	12,85%
C	300	928.650,00	(D+E)/3	163,33	505.598,33	5,11%
D	400	1.238.200,00				
E	90	278.595,00				
F	60	185.730,00				
		5,4613				
					4º ano: 6 funcionários	
					3 soldadores nas tarefas D e E	
					2 soldadores na tarefa C	
					1 montador nas tarefas A, B e F	

Figura 38 – Capacidade de produção e mão-de-obra necessária para os anos três e quatro.
Fonte: Autores, 2015.

A demanda tem seu auge no ano 3, e os recursos necessários também.

As ferramentas (ferro de solda, parafusadeira) foram dimensionadas de acordo com a quantidade de funcionários realizando cada atividade, de acordo com a descrição da tarefa.

6. ARRANJO FÍSICO

O arranjo físico (*layout*, em inglês) de uma operação produtiva diz respeito ao posicionamento físico dos seus recursos transformadores. Isso significa decidir onde alocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da operação. O arranjo físico é geralmente aquilo que a maioria de nós nota primeiro ao entrar em uma unidade produtiva, porque ele determina a aparência da operação. Também determina a maneira segundo a qual os recursos transformados - materiais, informação e clientes - fluem pela operação. (SLACK et al, 2009).

“O ‘arranjo físico’ de uma operação ou processo é como seus recursos transformadores são posicionados uns em relação aos outros e como as várias tarefas da operação serão alocadas a esses recursos transformadores” (SLACK et al, 2009). Juntas, as duas ditam o fluxo dos recursos transformados pela operação ou processo.

Embora grande parte dos objetivos de qualquer arranjo físico dependa dos objetivos estratégicos de uma operação, existem alguns objetivos gerais que são relevantes a todas as operações, segundo Slack et al (2009):

- Segurança inerente.
- Extensão do fluxo.
- Clareza de fluxo.
- Conforto para os funcionários.
- Coordenação gerencial.
- Acessibilidade.
- Uso do espaço.
- Flexibilidade de longo prazo.

6.1. TIPOS BÁSICOS DE ARRANJO FÍSICO

A maioria dos arranjos físicos, na prática, deriva de apenas quatro tipos de básicos de arranjo físico:

- Arranjo físico posicional;
- Arranjo físico funcional;
- Arranjo físico celular;
- Arranjo físico por produto.

Esses tipos de arranjos físicos relacionam-se, de forma não determinística, aos tipos de processo. (SLACK et al., 2009).

Como a figura 39 retirada de Slack et al (2009) indica, um tipo de processo não determina, isto é, não implica necessariamente um tipo único de arranjo físico.

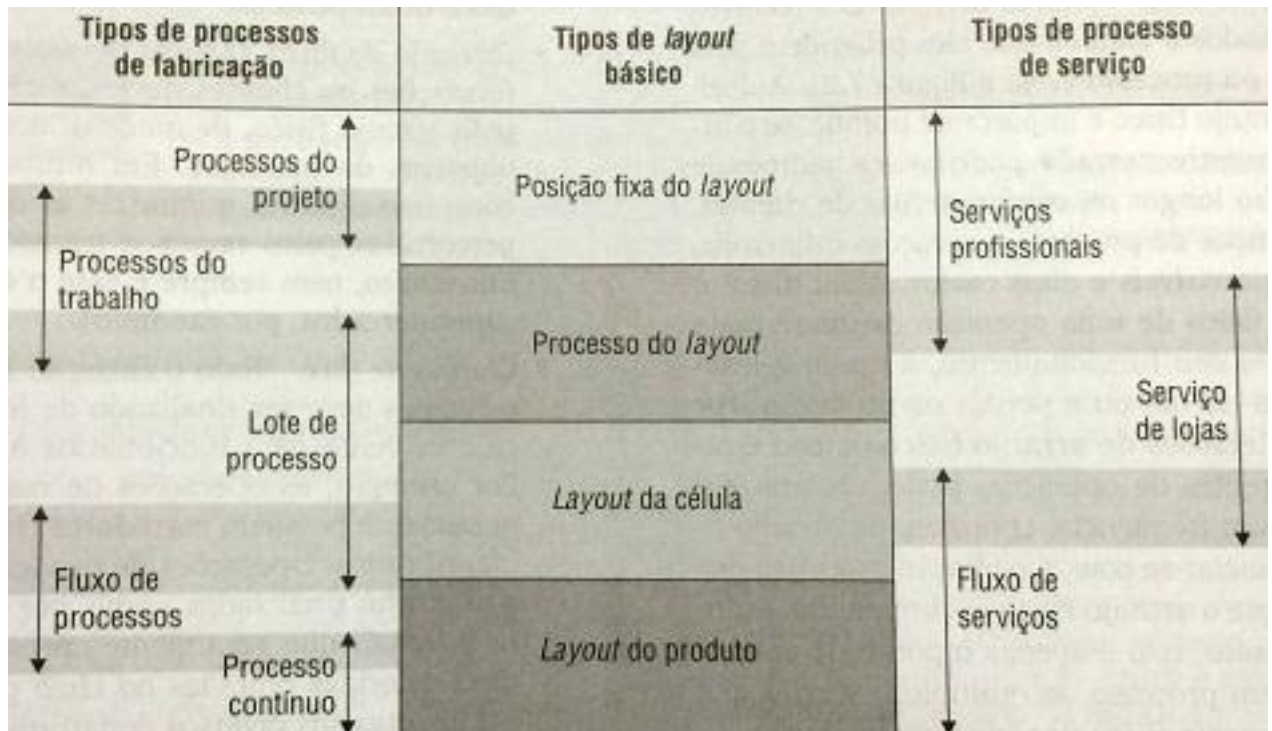


Figura 39 - Relação entre tipos de processo e tipos básicos de arranjo físico
Fonte: Slack et al., 2009

6.1.1. Arranjo Físico Posicional

No arranjo físico posicional (também conhecido como arranjo físico de posição fixa), os recursos transformados não se movem entre os recursos transformadores. “Em vez de materiais, informações ou clientes fluírem por uma operação, quem sofre o processamento fica estacionário, enquanto equipamento, maquinário, instalações e pessoas movem-se na medida do necessário” (SLACK et al, 2009). A razão para isso pode ser que ou o produto ou o cliente do serviço seja muito grande para ser movido; ou pode ser (ou estar em um estado) muito delicado para ser movido; ou ainda por não poder ou não querer ser movido. Alguns exemplos são pacientes de cirurgia, hangar e estaleiro (‘fábrica’ de aviões e de navios).

6.1.2. Arranjo Físico Funcional

O arranjo físico funcional recebe esse nome porque “conforma-se às

necessidades e conveniências das funções desempenhadas pelos recursos transformadores que constituem os processos” (SLACK et al, 2009). Também chamados de arranjos físicos por processo. No arranjo funcional, recursos ou processos similares são localizados juntos um do outro, ou porque pode ser mais conveniente para a operação mantê-los juntos, ou talvez a utilização dos recursos transformadores seja beneficiada.

Isso significa que, quando produtos, informações ou clientes fluírem pela operação, eles percorrerão um roteiro de atividade a atividade, de acordo com suas necessidades. Diferentes produtos ou clientes terão diferentes necessidades e, portanto, percorrerão diferentes roteiros. Geralmente, isso faz com que o padrão de fluxo na operação seja bastante complexo. (SLACK et al., 2009).

Alguns exemplos são bibliotecas, hospitais, metalúrgicas e supermercados.

6.1.3. Arranjo Físico Celular

No arranjo físico celular os recursos transformados, ao entrarem na operação, são pré-selecionados (pré-selecionam-se a si próprios) para movimentar-se para uma parte específica da operação, chamada de célula, na qual estão todos os recursos transformadores necessários para atender suas necessidades de processamento. Dentro da célula a operação pode ser arranjada segundo um arranjo físico funcional ou por produto. Depois de serem processados na célula, os recursos transformados podem prosseguir para outra célula. Ainda segundo Slack et al (2009), “o arranjo físico celular é uma tentativa de trazer alguma ordem para a complexidade de fluxo que caracteriza o arranjo físico funcional”.

6.1.4. Arranjo Físico Por Produto

O arranjo físico por produto aloca os recursos produtivos transformadores inteiramente para oferecer a melhor conveniência ao recurso que está sendo transformado, que segue um roteiro predefinido no qual “a sequência de atividades requerida coincide com a sequência na qual os processos foram arranjados fisicamente” (SLACK et al, 2009).

Os recursos em transformação seguem um "fluxo" ao longo da "linha" de processos. Esse é o motivo pelo qual, às vezes, esse tipo de arranjo físico é chamado de arranjo físico em fluxo ou em "**linha**". O fluxo de produtos, informações ou clientes é muito claro e previsível no arranjo físico por produto, o que faz dele um arranjo relativamente fácil de controlar. Geralmente, é a uniformidade dos requisitos do produto ou serviço que leva

a operação a escolher um arranjo físico por produto. (SLACK et al., 2009).

Um exemplo clássico deste tipo de arranjo é a indústria automobilística.

6.2. SELECIONANDO UM TIPO DE ARRANJO FÍSICO

O volume e variedade de uma operação são características que vão reduzir a escolha, grosso modo, a uma ou duas opções. A decisão sobre qual arranjo específico escolher é influenciada por uma análise correta das vantagens e desvantagens de cada um. A figura 40 mostra algumas das vantagens e desvantagens mais representativas de cada tipo básico de arranjo físico, frisando, entretanto, que o tipo de operação vai influenciar sua importância relativa. (SLACK et al., 2009).

	Vantagens	Desvantagens
Posicional	Flexibilidade muito alta de <i>mix</i> e produto Produto ou cliente não movido ou perturbado Alta variedade de tarefas para a mão-de-obra	Custos unitários muito altos Programação de espaço ou atividades pode ser complexa Pode significar muita movimentação de equipamentos e mão-de-obra
Funcional	Alta flexibilidade de <i>mix</i> e produto Relativamente robusto em caso de interrupção de etapas Supervisão de equipamento e instalações relativamente fácil	Baixa utilização de recursos Pode ter alto estoque em processo ou filas de clientes Fluxo complexo pode ser difícil de controlar
Celular	Pode dar um bom equilíbrio entre custo e flexibilidade para operações com variedade relativamente alta Atravessamento rápido Trabalho em grupo pode resultar em melhor motivação	Pode ser caro reconfigurar o arranjo físico atual Pode requerer capacidade adicional Pode reduzir níveis de utilização de recursos
Produto	Baixos custos unitários para altos volumes Dá oportunidade para especialização de equipamento Movimentação conveniente de clientes e materiais	Pode ter baixa flexibilidade de <i>mix</i> Não muito robusto contra interrupções Trabalho pode ser repetitivo

Figura 40 - Vantagens e Desvantagens dos tipos básicos de arranjo físico.

Fonte: Slack et al., 2009

Portanto além de conhecer todas as etapas do processo, é importante definir os fatores principais do mesmo, atentando-se as atividades e sequenciando-as de acordo com suas condições e necessidades. (SLACK et al., 2009). A Figura 41 - Formas de disposição do *layout* - ajuda a definir qual tipo de arranjo físico deve ser utilizado para o processo produtivo, analisando os fatores de quantidade e variedade dos *outputs*.

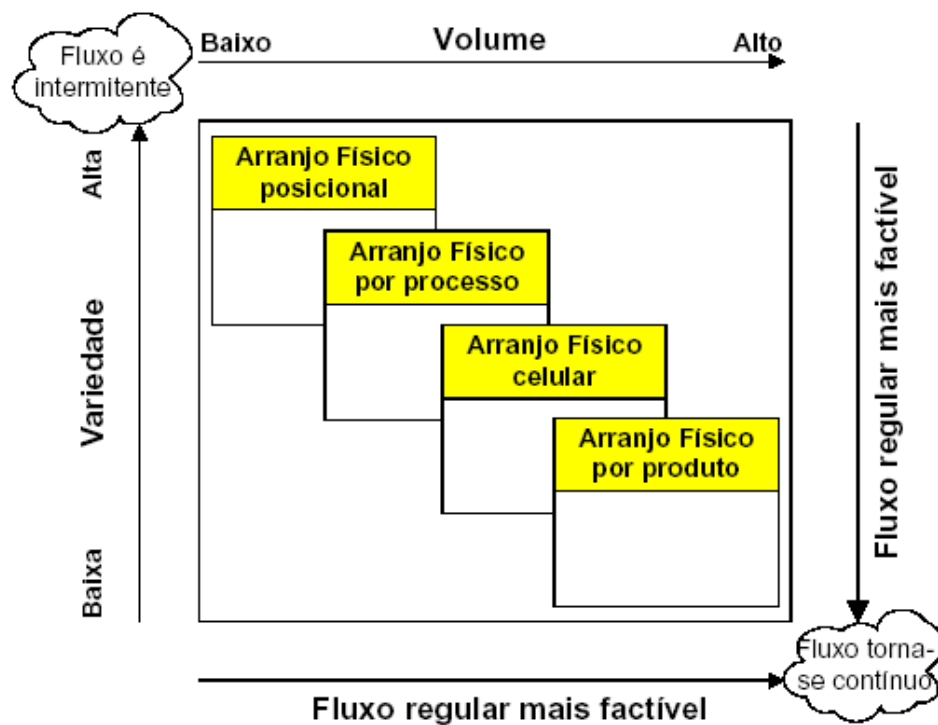
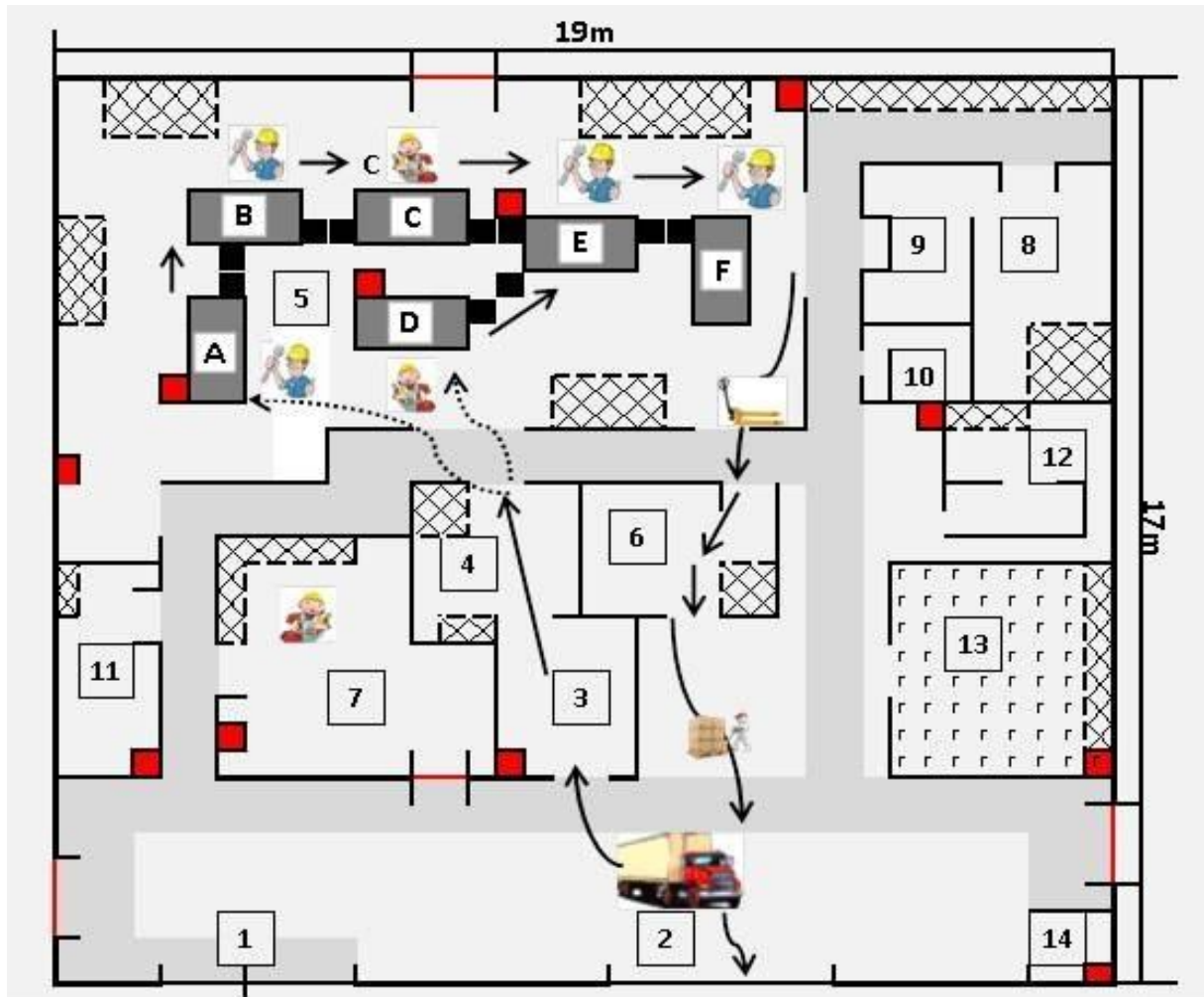


Figura 41 - Posição do processo no contínuo volume x variedade
 Fonte: Slack et al., 2009

Baseado no tipo de produto, que possui quase nenhuma variedade e possui um volume considerável, o *layout* escolhido para o processo da manufatura do produto MagicPlug é o arranjo físico por produto. A baixa variedade acontece por a empresa possuir apenas um segmento de produção, trabalhando com um produto inicial único. Esse tipo de arranjo físico encaminha o processo produtivo para um fluxo contínuo.

A seguir está uma representação da planta da empresa com o arranjo físico:



LEGENDA

1	RECEPÇÃO E BICICLETÁRIO	10	WC's
2	ENTRADA E SAÍDA DE VEÍCULOS	11	COPA
3	RECEBIMENTO DE MATERIAL E TESTE	12	SALA DE DESCANSO e ENFERMARIA
4	ALMOXARIFADO	13	REFEITÓRIO
5	ETAPAS A a F - ESPECIFICADAS NO PERT	14	DESCARTE DE RESÍDUOS
6	PRODUTO FINAL		ARMÁRIOS
7	ADM E SESMT		EXTINTORES
8	VESTIÁRIOS		ESTEIRA DE MOVIMENTAÇÃO
9	CHUVEIROS		Saída de Emergência

Figura 42 - Planta da empresa com o layout por produto.

Fonte: Autores, 2015

6.3. FLUXOGRAMA

Fluxograma é uma ferramenta gráfica que representa a dinâmica/rotina de um processo/atividade de forma analítica onde são representadas as operações de Início, deslocamentos, armazenamentos, esperas, inspeções, interrupções e conclusões deste processo, assim como, representa o fluxo de informações e as consequências decorrentes da escolha da atuação ou não em determinado momento do processo pelo executor.

Esta ferramenta tem como objetivo principal descrever de forma clara um fluxo, sequência ou processo de trabalho, auxiliando, com isso, a criação de novos processos, o melhoramento de processos já existentes, a eliminação de tarefas em duplicidade, a eliminação de estragos/desperdícios de tempo e insumos, além de transmitir uma visão sistêmica de processos existentes na organização a todos os indivíduos envolvidos direta ou indiretamente na atividade representada. (MARINHO, 2010)

O fluxograma de processo do produto MagicPlug está descrito na figura '43' a seguir.

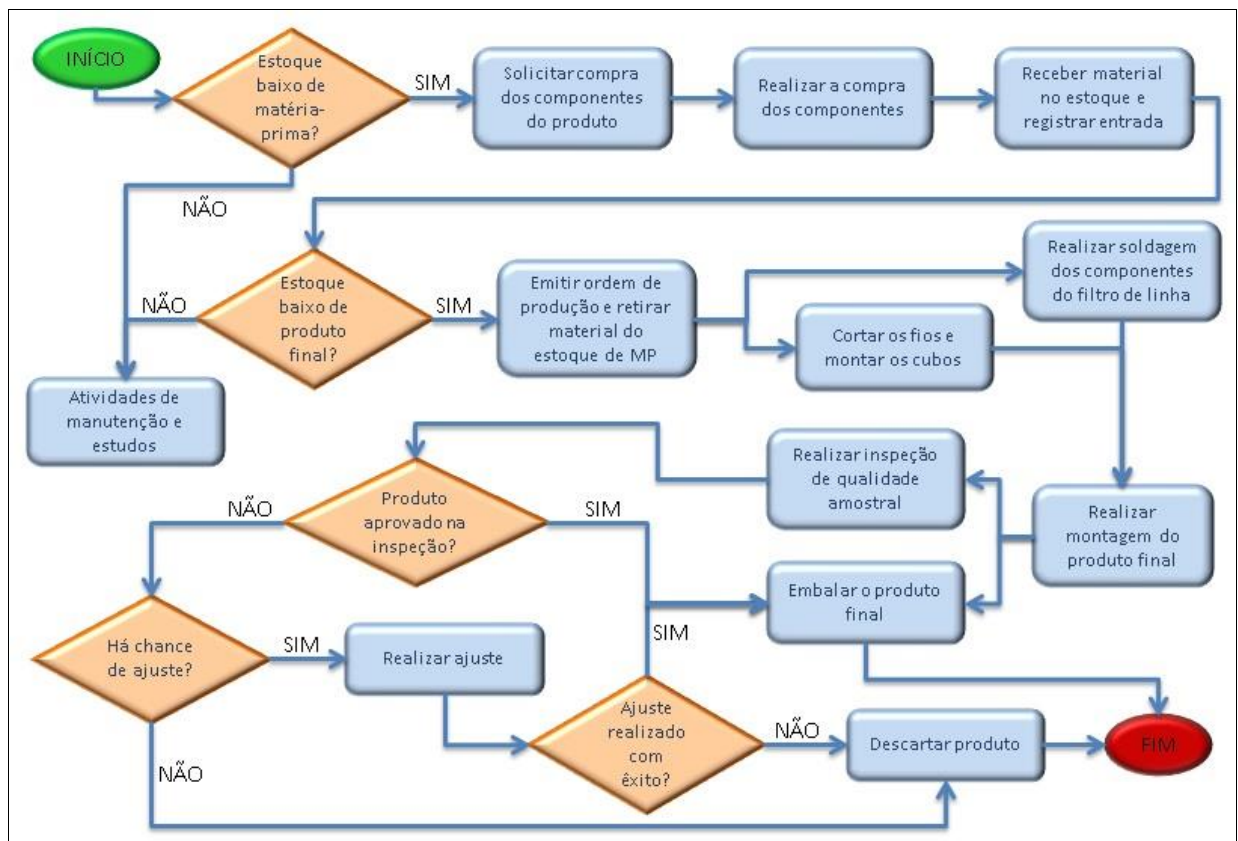


Figura 43 - Fluxograma do processo de produção do MagicPlug

Fonte: Autores, 2015

7. ADMINISTRAÇÃO DA EMPRESA

7.1. FUNÇÕES E DIVISÃO DO TRABALHO

7.1.1. Comercial

O profissional da equipe comercial precisa ter uma mínima visão estratégica do ou dos segmentos em que atua, e da posição de seu potencial cliente nesse segmento. Tem que conhecer profundamente as características e diferenciais de seus produtos ou serviços, e uma maneira não acintosa e nem invasiva de apresentá-los. Não pode nunca atacar seus concorrentes por que isso só dá mais moral a eles perante seu potencial comprador. Porque a ética é uma das palavras em alta no mercado. E qualquer pessoa tende a ser solidária àqueles que estão sendo atacados sem chance de defesa. (GOI JUNIOR, 2010)

As atividades principais são: controle de vendas, relacionamento com os vendedores, levantamento de dados comerciais, negociações com fornecedores e vendedores, fidelização dos clientes, elaboração de relatórios diários, e acompanhamento das metas de venda, treinamentos para os consumidores, análise de canais de distribuição e outras atividades.

Setor de vendas da Magic Plug terá como foco principal vendas, analisar clientes em potencial para em longo prazo crie-se clientes fidelizados ao produto Magic Plug, negociações com fornecedores e vendedores. As metas de venda e a realização da pós-venda do pedido serão realizadas por um analista de finanças do administrativo.

A função de marketing do Magic Plug é dar um suporte para a função vendas, analisando e identificando as necessidades do cliente, se responsabilizará também por campanhas de promoção e divulgação do produto.

7.1.2. Administrativo

Função administrativa é a que estima os meios que possibilitarão realizar os objetivos (prever), a fim de poder tomar decisões acertadas, com antecipação, de modo que sejam evitados entraves ou interrupções nos processos organizacionais, definindo através de planejamento, por exemplo, o quê e quando comprar (compras) e quanto e quando produzir (operacional). A administração da produção está descrita mais adiante no capítulo 7.4.

Setor Financeiro-Contábil: tem como foco fazer o equilíbrio de fluxo de caixa de entrada e saída, planejando sempre novas maneiras para expandir e maximizar o lucro, trabalhando dentro dos limites das legislações aplicáveis. Um sócio da empresa realizará tanto esta atividade quanto pós-venda e orçamento.

Setor de Almoxarifado: permite um controle efetivo dos gastos com materiais de uso interno, fiscalizando a movimentação de entrada e saída de produtos, monitorando a qualidade, a quantidade e até mesmo a validade dos itens. Um almoxarife realizará esta atividade com destaque para inspeção de qualidade.

Setor de compras terá como principal função lidar com os fornecedores, para que não haja falta de material na linha de produção. Terá função também de comprar máquinas, ferramentas e equipamentos para empresa, e contratar prestadores de serviços de manutenção, limpeza e alimentação. Todo um planejamento é utilizado nesse setor, pois com o tempo programado de compras acertado, mantém-se um nível adequado de *Lead Time* e se evita estoques excessivos ou insuficientes. Um só comprador realizará esta função.

Um sócio da empresa realizará a administração da empresa, com gestão dos recursos humanos da empresa e gestão das atividades burocráticas de documentação e relações institucionais.

7.1.3. Operacional

Setor de produção é responsável pela produção do produto, começando pelos fios, cortando e desencapando para o tamanho correto, passando pela solda dos fios nos plugues, montagem do circuito do filtro de linha, soldando os componentes do filtro, chegando até a inspeção e embalagem do produto.

Setor de logística é responsável pelo armazenamento e transporte de materiais, ferramentas, componentes, e produtos prontos, terá como foco que os custos sejam reduzidos e para que traga vantagens e benefícios para as empresas.

Setor de qualidade: na chegada dos componentes uma amostra é selecionada para avaliar a qualidade, no transcorrer da produção ocorre o controle dos lotes, produto acabado será inspecionado por amostras para melhor obtenção de qualidade antes de ser vendido. O setor de qualidade também irá ser informado de quaisquer problemas causados após a venda, tendo como finalidade diminuir os

defeitos de fabricação e posteriormente melhoria do produto. A qualidade também é aplicada nos processos administrativos e de transporte, contribuindo na definição de procedimentos a serem seguidos em todos os setores da empresa.

Um sócio da empresa será supervisor deste setor e realizará a gestão dos recursos da produção e a logística. Sob sua gestão estão os funcionários que realizam a produção - os soldadores, montadores e o auxiliar de serviços gerais. Este último para atividades gerais, entre elas movimentação interna.

7.1.4. Recursos Humanos

Setor de recursos humanos é responsável pela contratação e demissão dos funcionários da empresa, analisando sua capacitação e definindo sua área de atuação, pagamentos de salários e horas extras. Explorando o melhor de cada colaborador a fim de atingir um nível máximo de produtividade da empresa.

7.1.4.1. Segurança do Trabalho

A Norma Regulamentadora (NR) 4 - Serviços Especializados Em Engenharia De Segurança E Em Medicina Do Trabalho, com versão mais recente dada pela portaria nº 2.018 de 23/12/2014 do (à época da publicação) Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), afirma no item 4.2 que o dimensionamento dos SESMT está vinculado ao grau de risco da atividade principal e ao número total de empregados da empresa, conforme Quadro Anexo II da Norma, apresentado no Quadro 12.

Quadro 11 - Dimensionamento SESMT (SINDPD, 2015).

Grau de Risco	N.º de Empregados no estabelecimento	Técnicos							
		50 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1.000	1.001 a 2000	2.001 a 3.500	3.501 a 5.000	Acima de 5000 Para cada grupo De 4000 ou fração acima 2000**
1	Técnico Seg. Trabalho				1	1	1	2	1
	Engenheiro Seg. Trabalho						1*	1	1*
	Aux. Enferm. do Trabalho						1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1*	1
	Médico do Trabalho					1*	1*	1	1*
2	Técnico Seg. Trabalho				1	1	2	5	1
	Engenheiro Seg. Trabalho					1*	1	1	1*
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	1
	Médico do Trabalho					1*	1	1	1
3	Técnico Seg. Trabalho		1	2	3	4	6	8	3
	Engenheiro Seg. Trabalho				1*	1	1	2	1
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	1
	Médico do Trabalho				1*	1	1	2	1
4	Técnico Seg. Trabalho	1	2	3	4	5	8	10	3
	Engenheiro Seg. Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1
	Aux. Enferm. do Trabalho				1	1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	1
	Médico do Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1

Considerando que a empresa MagicPlug possuirá uma quantidade de funcionários inferior a 50, como será demonstrado mais adiante, não será necessário contratar nenhum funcionário da área SESMT. Porém deve-se observar o que diz o item 4.14 e seus subitens:

4.14 As empresas cujos estabelecimentos não se enquadrem no Quadro II, anexo a esta NR, poderão dar assistência na área de segurança e medicina do trabalho a seus empregados através de Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho comuns, organizados pelo sindicato ou associação da categoria econômica correspondente ou pelas próprias empresas interessadas.

Para tanto, a empresa buscará informações com outras empresas do ramo de eletrônicos para aderir a SESMTs comuns. Além disso, a fim de assegurar condições que eliminem ou reduzam ao mínimo os riscos de ocorrência de acidentes e que promovam a saúde e bem-estar dos funcionários, o próprio supervisor operacional deverá ter experiência na área de segurança de trabalho para passar seus conhecimentos aos demais colaboradores e realizar os Diálogos de Segurança.

7.2. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A estrutura organizacional está relacionada com a formalização das responsabilidades, autoridades, comunicações e decisões das unidades organizacionais da organização, projetando, ordenando, padronizando e coordenando as atividades e os relacionamentos dos seus níveis

hierárquicos e suas decisões. Requer a distribuição das pessoas nas posições e papéis a serem desempenhados pelas mesmas por meio da estruturação dos seus processos. (REZENDE, 2008)

7.2.1. Organograma

O organograma é um diagrama usado para demonstrar a divisão do trabalho, as relações hierárquicas e funcionais dentro de uma empresa, ou a distribuição dos setores, unidades funcionais e cargos e a comunicação entre eles, a relação superior-subordinado e a delegação de autoridade e responsabilidade (CURY).

O organograma se tornou uma ferramenta importante para as organizações, pois além de dar a todos a conhecer como funcionam as relações hierárquicas e funcionais da empresa, dividindo a organização em partes, permite uma análise organizacional.

Análise organizacional permite detectar: Funções importantes negligenciadas e funções secundárias com demasiada importância; Funções duplicadas ou mal distribuídas; portanto, identificar alguns problemas ou oportunidades de melhorias.

Na criação de um organograma deve-se levar em consideração que ele é uma representação da organização em determinado momento e pode, portanto, mudar. Para isto ele deve ser flexível e de fácil interpretação. Quando o organograma é bem estruturado ele permite aos componentes da organização saber exatamente quais suas responsabilidades, suas funções e a quem devem se reportar.

Existem alguns tipos de organogramas (CURY):

- Organograma vertical (também chamado de clássico): é mais usado para representar claramente a hierarquia na empresa;
- Organograma circular (ou radial): tem efeito contrário ao vertical, usado quando não há a preocupação em representar a hierarquia. É o mais usado em instituições modernas ou do terceiro setor onde se quer ressaltar a importância do trabalho em grupo;
- Organograma horizontal: também é criado com base na hierarquia da empresa, mas tem essa característica amenizada pelo fato dessa relação ser representada horizontalmente, estando os cargos mais baixos na

hierarquia não numa posição abaixo dos outros (o que pode ser interpretado como discriminação, ou que eles têm menos importância), mas na direita;

- Organograma funcional: é parecido com o organograma vertical, mas ele representa não as relações hierárquicas, e sim as relações funcionais da organização;
- Organograma matricial: é usado para representar a estrutura das organizações que não apresentam uma definição clara das unidades funcionais, mas grupos de trabalhos por projetos que podem ser temporários (estrutura informal).

O organograma da empresa Magic Plug será Organograma Funcional pouco verticalizado, mais adequado para organizações de pequeno porte, com poucos chefes para várias atividades.

Algumas regras do organograma vertical (se aplica ao funcional):

- Ser elencado das unidades de maior hierarquia (direção) às de menor hierarquia (operacionais);
- Unidades de mesmo nível devem estar na mesma linha horizontal;
- A linha cheia na vertical é de autoridade e de coordenação na horizontal.

Na figura 44 está o organograma de funções da empresa Magic Plug.



Figura 44 - Organograma Funcional da Empresa Magic Plug
 Fonte: Os Autores, 2015.

Um vendedor fará as funções de Prospecção, Vendas e Marketing. Um sócio realizará as funções de Finanças e Pós-venda. Um sócio realizará as funções de Gerência e Recursos Humanos. Um sócio realizará as funções de Logística e Supervisão da Produção e Qualidade do produto, com gestão dos operadores e de um auxiliar de serviços gerais. Haverá um colaborador na função Compras e um no Almoxarifado.

7.3. CENTROS DE CUSTOS

De acordo com o site especializado em gestão 'Houseofwork', "um Centro de Custo é uma organização lógica que segmenta diferentes setores e atividades dentro de uma empresa. O conjunto dos centros de custos representa a estrutura total de uma empresa, sendo que cada um deles pode ser considerado, em termos, uma divisão independente."

Segundo o professor da UFCG, Daniel Moura (2013), há dois tipos de centros de custos:

- **Centro de Custos Diretos:** São os centros de custos responsáveis diretamente pelos gastos com o produto.
- **Centro de Custos Indiretos:** São os departamentos que prestam apoio aos centros diretos.

Para a empresa Magic Plug, serão utilizados um centro de custo para cada departamento da empresa, sendo assim possível uma organização e controle maior de gastos, onde cada setor terá seu orçamento e deverá cumpri-lo durante o ano vigente. Todo ano é orçado um valor novamente.

De acordo com a estrutura organizacional da empresa Magic Plug, os custos serão alocados nos seguintes centros de custos:

- **Setor Operacional:** Produção, Logística e Qualidade
- **Setor Administrativo:** Financeiro-contábil, Almoxarifado e Compras
- **Setor Comercial:** Prospecção, Vendas, Pós-Vendas e Publicidade.
- **Setor de Recursos Humanos**

7.4. ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Administração da produção é a atividade de gerenciar recursos que serão destinados à produção e fornecimento de produtos e serviços, é uma das funções centrais de qualquer negócio. (SLACK et al., 2009)

De acordo com Slack et al. (1999) a produção é a função central das organizações já que é aquela que vai se incumbir de alcançar o objetivo principal da empresa, ou seja, sua razão de existir.

Apesar da administração da produção não ser única área a se relacionar com a empresa e seu negócio, ela é de suma importância para toda e qualquer organização. É responsável pela produção dos bens e serviços que são disponibilizados posteriormente aos clientes, que por sua vez são a razão da existência de uma empresa.

A função produção se preocupa principalmente com os seguintes assuntos:

- Estratégia de produção: formas de organizar a produção de modo a atender a demanda e ser competitivo.

- Projeto de produtos e serviços: criação e melhora de produtos e serviços a fim de se manter competitivo.
- Sistema de produção: arranjo físico e fluxos produtivos.
- Arranjos produtivos: tipos de produção (artesanal, em massa, enxuta) de acordo com a necessidade.
- Ergonomia; Estudo de tempos e movimentos; Planejamento da produção e capacidade; Planejamento e controle de projetos.

De acordo com (Corrêa et al. 1997) a forma de gestão da demanda diz respeito à coordenação de todas as fontes de demandas que sejam demandas independentes, pedidos de clientes, necessidades de reposição, necessidades de centros de distribuição e dependentes.

Uma das maneiras de classificar os sistemas produtivos é pelo grau com que o cliente final participa na definição do produto, havendo quatro tipos de sistemas (PIRES, 2004):

- Produção sob Encomenda (MTO – *Make to Order*): é o processo onde a chegada de um pedido firme de um cliente provoca o início da produção dos produtos desejados. Trabalha-se com baixos custos de estoques de produtos acabados, sendo mais utilizado para produtos com demanda pouco frequente e que possuem alto custo de estocagem ou perecíveis. Esta estratégia, entretanto, torna o lead-time do produto igual ao lead-time da fase mais demorada da fabricação do produto, podendo tornar o prazo de entrega indesejável, principalmente em mercados onde o fator velocidade de entrega é vital.

- Montagem sob encomenda (ATO – *Assembly to Order*): é o processo onde o produto tem a fabricação de seus principais componentes iniciada de acordo com uma previsão de demanda, sendo estes componentes produzidos e armazenados antes da chegada do pedido. A chegada de um pedido firme provoca o término da montagem do produto utilizando os componentes já produzidos. Possui a vantagem de reduzir o lead-time, uma vez que este fica reduzido à etapa de montagem final.

- Produção para Estoque (MTS – *Make to Stock*): é o processo onde o produto tem sua fabricação iniciada de acordo com uma previsão de demanda. A chegada de um pedido firme provoca o seu atendimento quase imediato mediante a retirada do produto acabado do estoque. Possui a vantagem de oferecer um lead-

time muito reduzido, sendo mais utilizada para gestão de produtos com demanda bastante previsível, entretanto o volume de estoque a ser mantido para o nível de atendimento desejado pode significar um grande capital investido.

- Engenharia sob Encomenda (ETO – *Engineering to Order*): é o processo onde o produto é especificado, projetado e fabricado mediante um pedido que requer especificações não disponíveis.

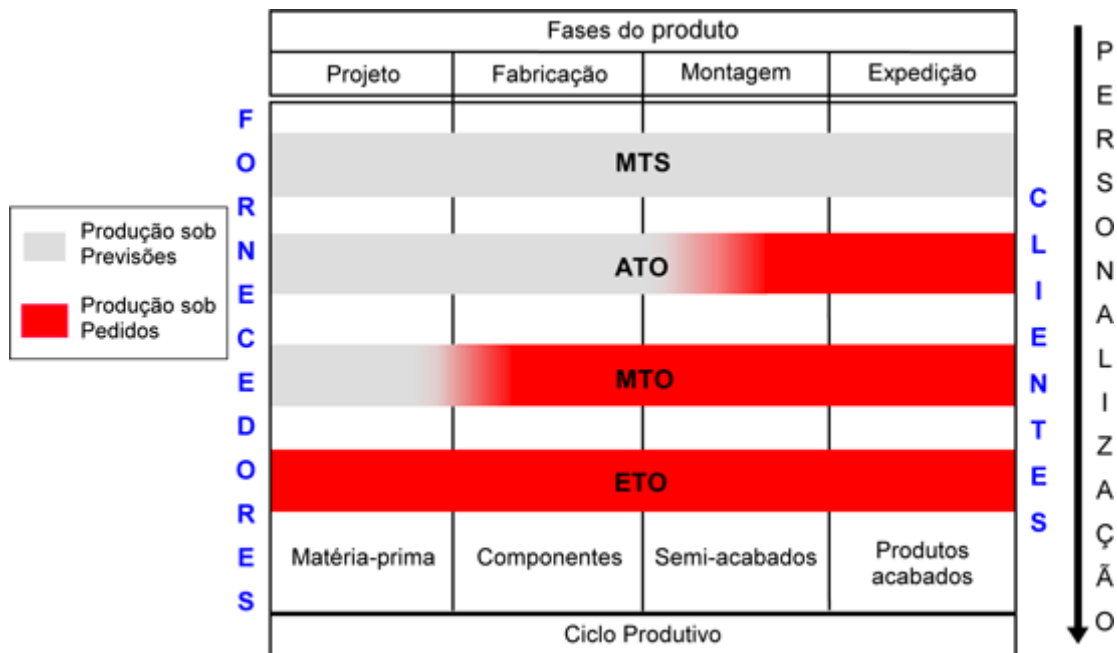


Figura 45 – Tipos de Sistemas Produtivos
Fonte: Pires, 2004

Nesta figura pode-se observar os modelos de produção diferenciados anteriormente, nota-se que a produção do sistema MTS é feita quase que por completo baseada em previsões e no extremo oposto o modelo ETO onde todas as etapas são realizadas através de pedidos, vê-se também o sistema ATO e MTO que podem ser considerados o meio termo entre o ETO e o MTS.

Com base nas informações aqui demonstradas, a empresa adotará o processo MTS (*Make to Stock*), pois o produto já está definido e tem uma baixa variedade, portanto não há influência do cliente no processo produtivo (produto de prateleira, não haverá produtos customizados). Esse modelo oferece a rapidez necessária para o atendimento dos pedidos de clientes. O produto tem seu ciclo de vida e sua demanda bem definidos, permitindo assim a produção de acordo com a

demanda prevista, e o pedido será realizado de acordo com o estoque de produtos acabados.

7.4.1. Sistemas de informação

Inicialmente a empresa não terá um sistema informatizado de função logística, apenas os softwares necessários para criação de documentos de texto, planilhas e apresentações, além de uma rede interna de dados para os funcionários.

Esta decisão foi tomada tendo em vista que o processo de distribuição do produto será realizado poucas vezes ao mês e que também será feito por terceiros quando necessário.

7.4.2. Gestão de Estoque

Estoque pode ser definido como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema produtivo. De forma genérica, estoque pode ser entendido como qualquer recurso, material ou não, armazenado.

Segundo Paoleschi (2009), os tipos de estoques existentes são:

- Matéria-prima;
- Peças componentes e compradas de terceiros;
- Peças manufaturadas;
- Material em processo;
- Produtos acabados.

A empresa trabalhará com estoque de componentes, produtos acabados e materiais de escritório em seu almoxarifado. Será mantido um estoque de segurança para os estoques de componentes e de produtos acabados, evitando assim problemas com os clientes. Estocar os componentes é importante para atender o volume de produção.

Segundo Arnold (1999), há dois tipos de sistemas de controle de estoque, que diferem na forma como os estoques são verificados, o que influi na frequência com que os pedidos são efetuados e na definição do tamanho do pedido, sejam eles pedidos de compra ou de fabricação. Os dois tipos são o Sistema de Ponto de

Pedido, e Sistema de Revisão Periódica (ARNOLD, 1999). Será adotado pela empresa o Sistema de Ponto de Pedido (ou de Ponto de Ressuprimento).

Referente ao tamanho do lote há três possibilidades:

- 1) Lote por lote: pede-se exatamente a quantidade necessária. Isso exige informações atualizadas do MPS e MRP.
- 2) Quantidade fixa de pedido: Fácil entendimento, mas não minimiza custos, método usado no cálculo da quantidade é o QEP (Quantidade Econômica de Pedido).
- 3) Pedir “n” suprimentos por período: Pede-se o suficiente para atender a uma demanda estimada futura por um determinado período de tempo. A questão é saber quantos períodos devem ser cobertos. O método usado é o QPP.

Como os estoques são consumidos pela demanda, é necessário determinar quando e quanto ressuprir, ou seja, o ponto de ressuprimento e o tamanho do lote de ressuprimento.

O tamanho do lote será de quantidade fixa de pedido, usando o QEP.

O tempo de ressuprimento (“lead time”) de componentes e materiais de escritório será determinado pelos fornecedores e o de produtos acabados será determinado pelo tempo de produção de uma unidade. Com isso a gestão dos estoques será feita em conjunto com o Planejamento e Controle da Produção, tomando como base a teoria de reposição dos estoques Sistema de Ponto de Pedido (Corrêa; Corrêa, 2006), mostrada no modelo da figura 46 que segue.

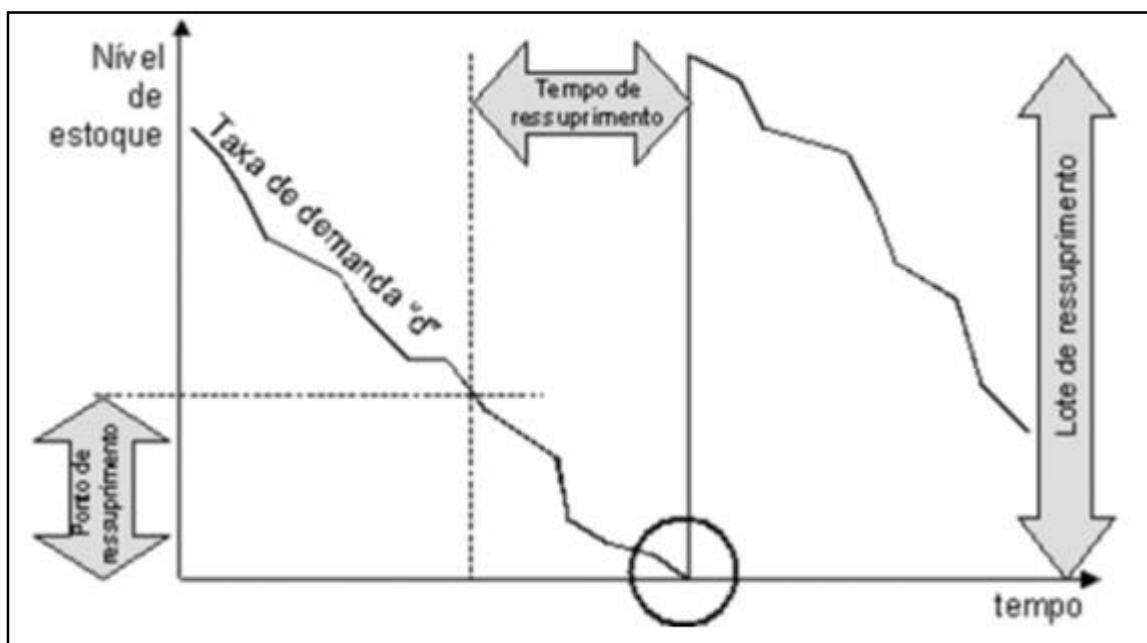


Figura 46 - Modelo de “ponto de reposição e lote de reposição”.
Fonte: Corrêa e Corrêa (2006)

Sempre que uma quantidade de um item é retirada do estoque verifica-se a quantidade restante, se essa quantidade for menor que a predeterminada (Ponto de Reposição), então é necessário comprar ou produzir internamente uma quantidade chamada Lote de Reposição. A Magic Plug terá um controle interno dentro do almoxarifado e do setor de produtos acabados, onde sempre que uma peça for repostada ou retirada é indicado no controle, para não ocorrer problemas de estoque.

7.4.3. Planejamento e Controle da Produção

O Planejamento e Controle da Produção é uma ferramenta estratégica da administração da produção, utilizada no gerenciamento das atividades de produção, determinando o que e quando será produzido, buscando garantir que a produção ocorra eficazmente e produza bens e serviços que atendam a demanda existente no mercado.

O planejamento será feito pela previsão de demanda, avaliada no capítulo 3, usando o Planejamento Mestre da Produção (*MPS – Master Plan Schedule*) em curto/médio prazo, e o Planejamento de Necessidades de Materiais (*MRP - Material Requirements Plan*).

O MPS forma o elo entre o Departamento de Vendas e o de Produção, definindo em consenso o que a produção realmente realizará, baseado na previsão da demanda e no cálculo de capacidade e dos recursos necessários. O MPS e as Listas de Materiais determinam que componentes serão necessários desde a produção até a compra (ARNOLD).

O MPS auxiliará no lead time dos componentes e sempre será produzido o que for demandado, para o estoque ser baixo, não consumir espaço e reduzir custos. Com a produção do que é demandado, já existirá o prazo para entrega.

Como a empresa não terá inicialmente sistema logístico e nem de PCP informatizados, não haverá dispêndio para estes investimentos.

7.4.4. Indicadores de desempenho (KPI)

Os indicadores de desempenho são “ferramentas básicas para o gerenciamento do sistema organizacional” e os dados obtidos a partir desses indicadores, reunidos como informação, são fundamentais para o processo de tomada de decisão. Também chamados de KPI's (*Key Performance Indicator*), os indicadores podem ser definidos como valores quantitativos realizados ao longo do tempo que permitem acumular dados sobre atributos, variáveis e resultados de um serviço, produto, sistema ou processo em específico (PORTAL ADMINISTRAÇÃO).

Existem diversas maneiras de classificar os indicadores numa organização, os mais conhecidos são os indicadores estratégicos, os de qualidade, os de capacidade e os de produtividade (PORTAL ADMINISTRAÇÃO).

Destaca-se a importância de, antes de criar os indicadores e começar a medir, definir quais os objetivos que se deseja alcançar, e assim avaliar quais indicadores serão importantes, para evitar medições improdutivas. Os indicadores são fundamentais para realizar comparações entre eles próprios e entre eles e as metas fixadas; também para: avaliar a necessidade de mudança, e tomar ações corretivas e avaliar se as ações que objetivavam melhorias alcançaram os resultados esperados.

Para a empresa Magic Plug, alguns indicadores previstos estão apresentados a seguir:

- Indicador de Planejamento da Produção Diária, que consiste na aderência baseada no planejamento de peças a ser produzida, sendo a quantidade produzida em relação à quantidade planejada.
- Indicadores de produtividade, que indicam quanto de recursos está sendo consumido ou utilizado para produzir cada unidade;
- Indicadores de manutenção, que indicam, entre outros, o tempo parado devido a uma falha (MTTR) e o tempo entre falhas (MTBF).
- Indicador Comercial, que consiste na capacidade comercial de venda em relação à produção e demanda prevista.
- Indicador Financeiro dos centros de custos, que consiste na economia de dinheiro baseado no orçamento realizado.
- Indicador de Qualidade, que consiste na qualidade final do produto, onde foi testado na última etapa da produção, representando a porcentagem de rejeitados.

No futuro, com o aumento da demanda e crescimento das localizações atendidas, novos indicadores deverão ser criados, para se manter a organização e controle de toda a empresa.

8. VIABILIDADE ECONÔMICA

Parte fundamental para saber se o produto deve ser lançado, o estudo de viabilidade econômica leva em consideração os aspectos de custos e receitas para saber se o investimento é válido.

Analisar a viabilidade econômico-financeira de um projeto de desenvolvimento de produtos e serviços significa estimar e analisar as perspectivas de desempenho financeiro do produto e dos serviços associados resultante do projeto. Essa análise é [...] iniciada na própria definição do portfólio dos projetos de desenvolvimento de produtos e serviços, pois, ao escolher um dos produtos para ser desenvolvido, adota-se como base para a tomada de decisão a análise da viabilidade econômico-financeira de seu projeto. Essa é realizada com os dados disponíveis até então na fase que antecede o seu desenvolvimento. [...]. Após tomar essa decisão inicial, existe flexibilidade ao longo do processo para tomar novas decisões à medida que um projeto segue pelas etapas de desenvolvimento. Existe a necessidade de uma revisão periódica dos projetos em andamento para verificar se eles continuam economicamente viáveis ou não diante de novas condições. Logo, a avaliação econômica deve apoiar a priorização e a seleção de projetos de desenvolvimento de produtos e serviços e também o seu monitoramento ao longo do processo. (RODRIGUES, 2014)

8.1. ENQUADRAMENTO DA EMPRESA

Existem três regimes tributários para as micro e pequenas empresas no Brasil: a microempresa individual (MEI), a microempresa (ME) e a empresa de pequeno porte (EPP). A empresa Magic Plug terá uma equipe de colaboradores, portanto não pode ser empresa individual, e a Receita bruta anual determina onde a empresa se enquadra, conforme a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, Artigo 3º (CASA CIVIL, 2012):

- MicroEmpreendedor Individual (MEI): Receita bruta anual até R\$ 60.000,00.
- Microempresa (ME): Receita bruta anual inferior ou igual a R\$ 360.000,00.
- Empresa de pequeno porte (EPP): Receita bruta anual acima de R\$ 360.000,00 até um valor máximo de R\$ 3.600.000,00.

Conforme será visto nos tópicos a seguir, a empresa MagicPlug inicialmente será registrada na classificação ME, e a partir do 2º ano se enquadra como EPP com um faturamento anual estimado oscilando entre R\$260.023,11 e R\$975.086,68.

O SEBRAE/SC (2015) utiliza dois tipos de critérios de classificação de empresas, sendo eles 1- quanto à Receita Bruta Anual (segue a Lei 123/2006 do Simples) e 2- Quanto ao número de Empregados. O SEBRAE utiliza o critério por número de empregados do IBGE como critério de classificação do porte das empresas, para fins bancários, ações de tecnologia, exportação e outros.

Indústria:

Micro: com até 19 empregados

Pequena: de 20 a 99 empregados

Média: 100 a 499 empregados

Grande: mais de 500 empregados

A empresa MagicPlug será uma MicroEmpresa segundo essa classificação.

8.1.1. Impostos e Taxas Consideradas

As pequenas e médias empresas que se enquadram nessas definições contam com incentivo fiscal/tributário para pagar impostos em um sistema especial, chamado Simples Nacional (ou Regime Especial Unificado de Arrecadação de Tributos e Contribuições devidos pelas Microempresas e Empresas de Pequeno Porte). A Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, que regulamenta o Simples Nacional, estabelece normas gerais relativas ao tratamento diferenciado e favorecido a ser dispensado às microempresas e empresas de pequeno porte, especialmente no que se refere à apuração e recolhimento dos impostos e contribuições da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, mediante regime único de arrecadação, inclusive algumas obrigações trabalhistas, previdenciárias e acessórias. Porém conforme artigo 13 capítulo 1º da Lei, o recolhimento no Simples não exclui a incidência de algumas obrigações trabalhistas, impostos ou contribuições, como a Contribuição para o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e a Contribuição para manutenção da Seguridade Social, relativas ao trabalhador. (CASA CIVIL, 2012)

As empresas que se enquadram no Simples Nacional poderão recolher unificadamente os seguintes impostos: Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), Contribuição Social sobre o

Lucro Líquido (CSLL), Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), Contribuição para o PIS/Pasep, Contribuição Patronal Previdenciária - (CPP), Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS) e Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS). (CASA CIVIL, 2012)

As taxas são unificadas por uma única alíquota que varia conforme faixas de receita bruta, conforme Anexo II da Lei, exibida no quadro 13. Para identificar a alíquota mensal será necessário que a empresa calcule a receita bruta prevista para 12 meses de apuração.

Quadro 12 - Trecho destacado do Anexo II da Lei Complementar 123/2006 - Alíquotas e Partilha do Simples Nacional – Indústria (adaptado pelos autores de CASA CIVIL, 2012).

Receita Bruta em 12 meses (em R\$)	ALÍQUOTA	IRPJ	CSLL	COFINS	PIS/PASEP	CPP	ICMS	IPI	
Até 180.000,00	4,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,75%	1,25%	0,50%	
De 180.000,01 a 360.000,00	5,97%	0,00%	0,00%	0,86%	0,00%	2,75%	1,86%	0,50%	Ano 1
De 360.000,01 a 540.000,00	7,34%	0,27%	0,31%	0,95%	0,23%	2,75%	2,33%	0,50%	
De 540.000,01 a 720.000,00	8,04%	0,35%	0,35%	1,04%	0,25%	2,99%	2,56%	0,50%	Anos 2 e 5
De 720.000,01 a 900.000,00	8,10%	0,35%	0,35%	1,05%	0,25%	3,02%	2,58%	0,50%	Ano 4
De 900.000,01 a 1.080.000,00	8,78%	0,38%	0,38%	1,15%	0,27%	3,28%	2,82%	0,50%	Ano 3
De 1.080.000,01 a 1.260.000,00	8,86%	0,39%	0,39%	1,16%	0,28%	3,30%	2,84%	0,50%	

8.2. CENÁRIOS

É necessário avaliar os possíveis resultados da empresa em diferentes situações, a fim de identificar riscos ao negócio e possibilidades de melhorias, e para que se possa obter o retorno necessário à sustentabilidade da empresa. Cada situação é um cenário, em que as variáveis de entrada - demanda, preço de venda, despesas, tempos de processo, abrangência de mercado, entre outras - são simuladas para estudar a viabilidade econômica para cada cenário alternativo.

Pode-se perceber que todos os dados de entrada formam um cenário, existindo então dezenas de cenários possíveis variando de acordo com as entradas.

A análise de cenários deve englobar a maior quantidade de cenários possíveis, indo desde as piores situações existentes até as melhores possíveis. Para obter esses cenários deve-se atribuir os valores mais baixos a variáveis como unidades vendidas e preço unitário no pior cenário imaginável e atribuir os valores mais altos a essas mesmas variáveis no melhor cenário.

Ao fazer a análise com esses dados, em todas as situações possíveis, pode-se calcular o lucro líquido e o fluxo de caixa para cada um dos cenários e assim estudar os possíveis resultados.

Esse tipo de análise busca conferir o que acontece com o valor presente líquido (VPL) de acordo com os dados dos cenários. Dessa maneira é possível avaliar e ter mais segurança quanto à análise já realizada, uma vez que se pode avaliar dezenas de cenários e conferir os resultados obtidos em cada um desses cenários. O valor presente líquido (VPL) traz os fluxos de caixa futuros para o presente, reajustados por uma taxa de juro do dinheiro, devido à valorização do dinheiro em função do tempo (SAMANEZ, 2009).

A taxa de juro do dinheiro para análise de viabilidade econômica de empreendimentos recebe o nome de Taxa Mínima de Atratividade - TMA (SAMANEZ, 2009). A TMA é considerada pessoal e intransferível pois a propensão a risco varia de pessoa para pessoa, de empresa para empresa, ou ainda a TMA pode variar durante o tempo. Assim, não existe algoritmo ou fórmula matemática para calcular a TMA. Foram analisados alguns valores para rentabilidade de investimentos no ano de 2015, a poupança apresentou rentabilidade de 8,47% a.a., o CDB apresentou um valor de 11,35 a.a. (BB.COM.BR), o tesouro direto 12,32% a.a. (TESOURO.FAZENDA.GOV.BR) e o CDI 14,13% a.a. (INFOMONEY.COM.BR). Com base nestes dados será utilizado o valor de 18% a.a.

Neste trabalho, será avaliado um cenário só, mantendo constantes as variáveis de entrada, com restrição de Capital Inicial (empréstimo para realizar os investimentos iniciais), e usando um valor para o preço de venda no centro da faixa de preço adotada.

8.2.1. Cenário com restrição de Capital

8.2.1.1. Receita Bruta

A receita bruta compreende o produto da venda de bens nas operações de conta própria, o preço dos serviços prestados e o resultado auferido nas operações de conta alheia, excluídas as vendas canceladas, as devoluções

de vendas, os descontos incondicionais concedidos e os impostos não cumulativos cobrados, destacadamente do comprador ou contratante, e dos quais o vendedor dos bens ou prestador dos serviços seja mero depositário. (RECEITA FEDERAL DO BRASIL(1), 2015)

A receita bruta anual estimada da empresa é calculada utilizando a demanda da pesquisa de Mercado (Capítulo 1.4.3.3.) e o preço de venda do produto.

O preço de venda do produto ao consumidor final foi identificado pela pesquisa das necessidades de mercado, e foi adotado o valor de R\$45,50, para atingir os consumidores dispostos a pagar a faixa de preço de R\$41,00 ~ R\$50,00 e as com valores superiores. Conforme verificado na análise dos resultados (Capítulo 1.4.2), isso corresponde a 196 dos 307 entrevistados, ou 63,5% do mercado. Porém a empresa MagicPlug venderá para varejistas e atacadistas, que farão a venda para o consumidor final.

O método para avaliar o preço de saída do produto foi o da subtração do preço-teto, conforme BAXTER, 2000. O lojista costuma colocar uma margem de quase 100% sobre o preço que paga; será adotado 100%, assim, o preço para ele será de R\$ 22,75 (R\$45,50 / 2). O custo de transporte está incluso nos custos fixos, por fazer parte das atividades do vendedor entregar o produto aos comerciantes.

A receita bruta anual estimada da empresa pode ser observada no Quadro 14:

Quadro 13 - Receita bruta anual prevista para os próximos 5 anos.
Fonte: Os autores, 2015.

Período	Demanda	Preço	Receita Bruta
Ano 1	11.430	R\$ 22,75	R\$ 260.032,50
Ano 2	25.717	R\$ 22,75	R\$ 585.061,75
Ano 3	42.861	R\$ 22,75	R\$ 975.087,75
Ano 4	37.146	R\$ 22,75	R\$ 845.071,50
Ano 5	25.717	R\$ 22,75	R\$ 585.061,75

8.2.1.2. Receita Líquida

Receita líquida de vendas e serviços (RECEITA FEDERAL DO BRASIL(2), 2010) é a receita bruta diminuída:

- a) das devoluções e vendas canceladas;
- b) dos descontos concedidos incondicionalmente; e

c) dos impostos e contribuições incidentes sobre vendas.

Os dois primeiros são incertos, mas usualmente desprezíveis em uma previsão; por isso só será contabilizada a alíquota do Simples Nacional, conforme mostrado no quadro 15.

Quadro 14 - Receita líquida anual prevista para os próximos 5 anos.
Fonte: Os autores, 2015

Ano	Receita Bruta	Taxa	Receita Líquida
Ano 1	R\$ 260.032,50	5,97%	R\$ 244.508,56
Ano 2	R\$ 585.061,75	8,04%	R\$ 538.022,79
Ano 3	R\$ 975.087,75	8,78%	R\$ 889.475,05
Ano 4	R\$ 845.071,50	8,10%	R\$ 776.620,71
Ano 5	R\$ 585.061,75	8,04%	R\$ 538.022,79

8.2.1.3. Custo variável (CV)

Os custos podem ser entendidos como medidas monetárias resultantes da aplicação de bens e serviços na produção de outros bens e serviços durante um processo produtivo. (REZENDE, 2015)

Os custos variáveis são aqueles cujos valores se alteram em função do volume produzido, tais como (DUBOIS, 2006):

- Matéria-prima consumida;
- Horas extras na produção;
- Mão-de-obra direta que recebe por unidade produzida ou tempo dispendido;
- Energia elétrica consumida pela operação diretamente no produto.

Os custos variáveis sempre apresentarão algum grau de variação em função das quantidades produzidas. À medida que as quantidades forem aumentando, os custos variáveis também irão crescendo, de maneira diretamente proporcional ao volume de produção. (DUBOIS, 2006)

O custo de energia elétrica da produção é pequeno em relação ao total de consumo, portanto só serão considerados os custos com os componentes e matéria-prima para o custo variável.

Quadro 15 - Custos variáveis previstos para o primeiro mês e os próximos 5 anos.
Fonte: Os autores, 2015

CUSTO VARIÁVEL COMPONENTES									
Item	Quantidade por filtro	Custo unitário (R\$)	Custo mês 1	Custo ano 1	Custo ano 2	Custo ano 3	Custo ano 4	Custo ano 5	
Carretel Fio de solda 500g - 63Sn/37Pb	0,001077	R\$ 63,00	R\$ 64,62	R\$ 775,45	R\$ 1.744,77	R\$ 2.907,95	R\$ 2.520,22	R\$ 1.744,77	
Carretel Fio de solda 500g - 60Sn/40Pb	0,002769	R\$ 63,00	R\$ 166,17	R\$ 1.994,02	R\$ 4.486,55	R\$ 7.477,59	R\$ 6.480,58	R\$ 4.486,55	
Capacitor	2	R\$ 0,20	R\$ 380,99	R\$ 4.571,83	R\$ 10.286,63	R\$ 17.144,38	R\$ 14.858,46	R\$ 10.286,63	
Varistor	2	R\$ 1,30	R\$ 2.476,41	R\$ 29.716,93	R\$ 66.863,09	R\$ 111.438,48	R\$ 96.580,01	R\$ 66.863,09	
Resistor	2	R\$ 0,01	R\$ 19,05	R\$ 228,59	R\$ 514,33	R\$ 857,22	R\$ 742,92	R\$ 514,33	
Fusível	1	R\$ 0,30	R\$ 285,74	R\$ 3.428,88	R\$ 7.714,97	R\$ 12.858,29	R\$ 11.143,85	R\$ 7.714,97	
Porta-fusível	1	R\$ 0,95	R\$ 904,84	R\$ 10.858,11	R\$ 24.430,74	R\$ 40.717,91	R\$ 35.288,85	R\$ 24.430,74	
PCI	1	R\$ 0,50	R\$ 476,23	R\$ 5.714,79	R\$ 12.858,29	R\$ 21.430,48	R\$ 18.573,08	R\$ 12.858,29	
Fio 0,75 mm ² - Rolos de 100m	0,009	R\$ 60,00	R\$ 514,33	R\$ 6.171,98	R\$ 13.886,95	R\$ 23.144,91	R\$ 20.058,93	R\$ 13.886,95	
Cabo com plugue macho	1	R\$ 1,00	R\$ 952,47	R\$ 11.429,59	R\$ 25.716,57	R\$ 42.860,95	R\$ 37.146,16	R\$ 25.716,57	
Carregador USB	1	R\$ 0,80	R\$ 761,97	R\$ 9.143,67	R\$ 20.573,26	R\$ 34.288,76	R\$ 29.716,93	R\$ 20.573,26	
Caixas de plástico plugue USB/ filtro	2	R\$ 0,50	R\$ 952,47	R\$ 11.429,59	R\$ 25.716,57	R\$ 42.860,95	R\$ 37.146,16	R\$ 25.716,57	
Caixas de plástico plugue fêmea	3	R\$ 0,50	R\$ 1.428,70	R\$ 17.144,38	R\$ 38.574,86	R\$ 64.291,43	R\$ 55.719,24	R\$ 38.574,86	
Mecanismo de giro e transmissão (canos)	2	R\$ 1,00	R\$ 1.904,93	R\$ 22.859,17	R\$ 51.433,14	R\$ 85.721,91	R\$ 74.292,32	R\$ 51.433,14	
Parafuso AA chata Philips 2,9 x 13	10	R\$ 0,04	R\$ 339,08	R\$ 4.068,93	R\$ 9.155,10	R\$ 15.258,50	R\$ 13.224,03	R\$ 9.155,10	
Embalagem	1	R\$ 0,50	R\$ 476,23	R\$ 5.714,79	R\$ 12.858,29	R\$ 21.430,48	R\$ 18.573,08	R\$ 12.858,29	
TOTAL			R\$ 12.104,23	R\$ 145.250,71	R\$ 326.814,11	R\$ 544.690,18	R\$ 472.064,82	R\$ 326.814,11	

8.2.1.4. Custo Fixo (CF)

Aqueles cujos valores são os mesmos, qualquer que seja o volume de produção da empresa, dentro de um intervalo relevante. Portanto, eles não apresentam qualquer variação, em função do nível de produção, para determinada capacidade. O intervalo relevante citado é uma faixa de quantidades abaixo da qual a empresa não tem interesse em produzir e acima da qual não apresenta capacidade produtiva suficiente. (DUBOIS, 2006)

Como exemplos, citam-se:

- Aluguel da fábrica;
- IPTU da fábrica;
- Depreciação;
- Seguros da fábrica;
- Etc.

Todos estes exemplos mantêm seus valores fixos, independentemente da produção. Entretanto, podem variar em função de outros fatores que não dependem da Produção. Os Custos Fixos existem mesmo que não haja Produção.

Normalmente, os custos fixos são atribuídos aos produtos elaborados por meio de cálculos (rateios), pois a maioria dos custos é indireta. (DUBOIS, 2006)

Os custos fixos considerados neste estudo são:

- Mão de Obra Direta e Indireta (MOI e MOD);
- Material de Limpeza e Escritório;
- Serviços de empresas terceirizadas;
- Energia elétrica e água;
- Sistemas de Comunicação;
- Aluguel e IPTU da fábrica;
- Depreciação.

8.2.1.4.1. Custos de Mão-de-Obra

Segundo Rocha (1992), os custos de mão-de-obra podem ser classificados sob os seguintes aspectos:

- quanto ao ciclo de vida (não será conceituado neste trabalho);
- quanto à relação com os produtos elaborados, em mão-de-obra direta ou indireta;
- quanto à variabilidade em relação à produção, em custo de mão-de-obra fixa ou variável.

A mão-de-obra direta (MOD) corresponde aos gastos que a empresa tem com o pessoal que estiver diretamente envolvido no manuseio da maquinaria ou na manipulação dos materiais durante a fase de produção de bens. (DUBOIS, 2006)

Os custos com mão-de-obra direta são aqueles provenientes dos empregados da empresa que têm íntimo contato com os produtos elaborados, desde a manipulação das matérias-primas até a montagem e armazenamento do produto acabado. Exemplifica-se com os trabalhadores da linha de montagem, pintores, serralheiros etc. (DUBOIS, 2006)

A forma mais usada para o cálculo dos custos com a mão-de-obra direta é a quantidade de horas gastas nos processos de produção. Há casos em que são utilizados outros meios de cálculo, como a quantidade de produtos finais elaborados ou mesmo a quantidade de matéria-prima manuseada. Portanto, este custo pode ser mensurado de maneira fácil e direta, assumindo o seu papel integrante na composição do custo direto. (DUBOIS, 2006)

A mão-de-obra indireta (MOI) corresponde ao gasto com o pessoal que não participa ativamente do manuseio dos materiais, isto é, não se encontram diretamente identificados com um determinado produto ou centro de custos. Este pessoal participa do processo produtivo sem estar diretamente envolvido com ele, como (DUBOIS, 2006):

- Gerentes industriais;
- Supervisores e diretor de produção;
- Vigias da fábrica;
- Faxineiros da área de produção;
- Programadores de produção;
- Outros serviços prestados por pessoas na área fabril.

Outra classificação possível dos custos de mão-de-obra é quanto à sua variabilidade em relação à produção.

Para Leone (1987) apud Rocha (1992):

"A mão-de-obra direta é teoricamente considerada como um custo variável. Todavia, isso somente se verifica quando os operários recebem por unidade produzida. Uma vez que a força de trabalho é difícil de ser reduzida ou aumentada como decorrência de reduções ou aumentos ligeiros na produção, o custo de mão-de-obra direta permanece sempre o mesmo, salvo quando houver alterações drásticas ou prolongadas no ritmo de funcionamento da atividade fabril. Mesmo assim, o custo será considerado fixo, embora variando por degraus".

Essa abordagem será utilizada para definir os custos de mão-de-obra como fixos na estimativa apresentada neste capítulo (inclusive a comissão paga ao vendedor por quantidade vendida, que é a parcela variável do seu salário, por ser mais prático estimar que as vendas serão constantes dentro de um mesmo ano, e que variam naturalmente conforme ciclo de vida ao longo dos anos, pois é impossível estimar na previsão qual o real volume de vendas e a oscilação das vendas).

Para realizar uma estimativa do valor gasto pela empresa para se manter um funcionário, foram considerados os encargos estabelecidos na consolidação das leis trabalhistas (CLT), dentre eles:

- Provisão 13º salário;
- Provisão Férias e 1/3 Férias;
- FGTS e INSS;
- Provisão de Rescisão Contratual;

Uma parte das funções administrativas da empresa será exercida por sócios-administradores da empresa, e seu salário seguirá os padrões de mercado para as funções que exercerem na empresa, "sem ser encarado como salário pela ótica das leis trabalhistas" (ENDEAVOR BRASIL, 2015). O pró-labore é registrado como despesa operacional da empresa. Por isso, incidem sobre ele alguns impostos específicos que, dependendo do regime tributário em que se encaixa a empresa (Simples Nacional, Lucro Presumido ou Lucro Real), podem ser altos. Em geral, são retidos 11% de INSS. (ENDEAVOR BRASIL, 2015)

Os custos que compõem o dispêndio da empresa para manter o funcionário (Remuneração indireta, Remuneração Suplementar, Contribuições Sociais) estão detalhados no Apêndice IV – Custos da Mão-de-Obra.

8.2.1.4.2. Material de Limpeza e Escritório

A empresa disponibilizará mensalmente um valor de R\$ 200,00 para compra de materiais de limpeza e de R\$ 100,00 para compra de materiais de escritório, valores esses baseados em outras empresas. Este valor deverá ser administrado para que não impacte nos custos fixos da empresa.

8.2.1.4.3. Serviços de empresas terceirizadas

Os custos com serviços de empresas terceirizadas serão: os custos com os serviços prestados de contabilidade, de limpeza e de manutenção de infraestrutura. Foi estimado um valor de R\$ 4.200,00 mensais, sendo R\$ 3.500,00 destinados aos serviços de limpeza, R\$ 600,00 aos serviços de contabilidade e R\$ 100,00 aos serviços de manutenção de equipamentos.

8.2.1.4.4. Energia Elétrica e Água

O Quadro 17 indica os aparelhos elétricos usados pela fábrica e seus consumos individuais para estimativa do gasto mensal de energia elétrica. Percebe-se que os equipamentos utilizados diretamente no produto, que são os que variam de ano a ano em quantidade, consomem parcela pequena de energia em relação ao total (os custos diretos com energia estão em amarelo). Por isso, a energia elétrica está mais caracterizada como fixa do que variável. Assim, será utilizado para cálculo do custo mensal de energia elétrica o do ano 3, que é o que mais consome energia pois há maior produção, e não difere quase nada dos demais anos.

Quadro 16 - Consumo mensal de eletricidade previsto para os próximos 5 anos.
Fonte: Os autores, 2015

Consumo de energia elétrica					
Equipamento	Quantidade	Potência (W)	Dias de uso	Tempo diário de uso (H)	Total Kwh/Mês
Lâmpadas fluorescentes adm.	10	15	22	9	29,70
Lâmpadas fluor. planta e estoques	16	40	22	9	126,72
Ferro de solda 25W	3	25	22	6	9,90
Ferro de solda 60W	3	60	22	6	23,76
Exaustor de fumaça de solda	6	23	22	6	18,22
Ventilador	6	130	22	8	137,28
Ar Condicionado (12000 BTU)	1	1120	22	9	221,76
Telefone	3	1	30	24	2,16
Computador	4	120	22	6	63,36
Roteador	1	1	22	9	0,20
Impressora	1	15	22	0,25	0,08
Relógio de ponto	1	5	22	2	0,22
Chuveiro	2	4400	22	0,3	58,08
Parafusadeira elétrica	1	280	22	2	12,32
Cafeteira	1	650	22	2	28,60
Purificador de água	1	75	22	9	14,85
Microondas	1	800	22	2	35,20
Refrigerador selo A PROCEL	1				40,00
TOTAL kWh/Mês					822,4065

Utilizando o valor da tarifa do capítulo 3.6, foi calculado o gasto mensal com energia elétrica:

Quadro 17 - Custo mensal de energia elétrica previsto para os próximos 5 anos.
Fonte: Os autores, 2015.

Consumo (kWh)	822,4065
VALOR (R\$/kWh)	R\$ 0,45414
Custo Mensal	R\$ 373,49

De acordo com o quadro de funcionários, o ramo de atividade, e levando em consideração a limpeza de área e os vestiários dos funcionários que a empresa disponibiliza para uso, foi estimado para o consumo de água um valor médio mensal de R\$ 30,00 por pessoa, resultando em um total que oscila de R\$300,00 no 1º ano e R\$ 450,00 no 3º ano.

8.2.1.4.5. Sistemas de Comunicação

Estão inseridos no sistema de comunicação da empresa Magic Plug a utilização de telefone e internet. Portanto, foi orçado em uma empresa de serviços

de comunicação um valor estimado de R\$ 70,00 para telefone e R\$ 80,00 para internet, num total de R\$ 150,00.

8.2.1.4.6. Aluguel e IPTU

O custo mensal de locação das instalações da empresa será de R\$ 2.300,00, conforme apresentado no item 3.4 – CUSTO DO LOCAL. O IPTU é de R\$100/mês.

8.2.1.4.7. Depreciação

Depreciação é o aporte sistemático do valor depreciável de um ativo ao longo da sua vida útil (NBC T 19.1 - Ativo Imobilizado), ou seja, o registro da redução do valor dos bens pelo desgaste ou perda de utilidade por uso, ação da natureza ou obsolescência.

A quota de depreciação a ser registrada na escrituração contábil da pessoa jurídica, como custo ou despesa operacional, será determinada mediante aplicação da taxa de depreciação sobre o valor do bem em reais. A depreciação do ativo se inicia quando este está disponível para uso, ou seja, quando está no local e em condição de funcionamento na forma pretendida pela administração. A depreciação não cessa quando o ativo se torna ocioso ou é retirado do uso normal, a não ser que o ativo esteja totalmente depreciado. A depreciação de um ativo deve cessar na data em que o ativo é classificado como mantido para venda ou incluído em um grupo de ativos classificado como mantido para venda ou, ainda, na data em que o ativo é baixado, o que ocorrer primeiro. A reparação e a manutenção de um ativo não evitam a necessidade de depreciá-lo. (PORTAL DE CONTABILIDADE, 2015)

Os valores da depreciação de cada bem adquirido pela empresa Magic Plug estão apresentados no Quadro 19 a seguir.

Quadro 18 - Depreciação mensal previsto para os próximos 5 anos.
Fonte: Os autores, 2015.

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	PREÇO UNIT.	VIDA ÚTIL	DEPRECIÇÃO MENSAL
Ar condicionado (12000 BTU)	1	R\$ 1.199,00	10	R\$ 9,99
Ventilador	6	R\$ 199,00	10	R\$ 9,95
Computador	4	R\$ 899,00	2	R\$ 149,83
Impressora	1	R\$ 249,99	10	R\$ 2,08
Telefone	3	R\$ 36,90	8	R\$ 1,15
Roteador	1	R\$ 80,60	8	R\$ 0,84
Refrigerador	1	R\$ 859,90	10	R\$ 7,17
Cafeteira	1	R\$ 59,90	10	R\$ 0,50
Purificador de água	1	R\$ 322,05	10	R\$ 2,68
Forno Microondas	1	R\$ 360,05	10	R\$ 3,00
Relógio de ponto	1	R\$ 438,24	10	R\$ 3,65
Chuveiro	2	R\$ 69,99	5	R\$ 2,33
Ferro de solda 25W	5	R\$ 20,00	10	R\$ 0,83
Ferro de solda 60W	5	R\$ 60,00	10	R\$ 2,50
Kit de Ferramentas	2	R\$ 34,11	10	R\$ 0,57
Guilhotina para corte de fios	1	R\$ 100,00	10	R\$ 0,83
Exaustor de fumaça de solda	5	R\$ 225,00	10	R\$ 9,38
Suporte com esponja	5	R\$ 10,00	10	R\$ 0,42
Sugador de solda	3	R\$ 10,00	10	R\$ 0,25
Ponteira Philips (parafusadeira)	2	R\$ 10,00	10	R\$ 0,17
Parafusadeira elétrica	2	R\$ 130,00	10	R\$ 2,17
Alicate de decapagem	2	R\$ 74,90	10	R\$ 1,25
Mobília	1	R\$ 10.686,33	10	R\$ 89,05
Veículo de carga	1	R\$ 13.000,00	4	R\$ 270,83
TOTAL				R\$ 571,43

O Custo Fixo mensal para cada ano está no quadro 20 a seguir.

Quadro 19 - Custo fixo mensal previsto para os próximos 5 anos.
Fonte: Os autores, 2015

Custos Fixos mensais	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Material de Limpeza	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00
Material de Escritório	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00
MOI e MOD	R\$ 28.489,22	R\$ 34.645,22	R\$ 43.278,33	R\$ 40.200,33	R\$ 34.645,22
Energia Elétrica	R\$ 373,49	R\$ 373,49	R\$ 373,49	R\$ 373,49	R\$ 373,49
Água	R\$ 270,00	R\$ 330,00	R\$ 420,00	R\$ 390,00	R\$ 330,00
Sist. de Comunicação	R\$ 150,00	R\$ 150,00	R\$ 150,00	R\$ 150,00	R\$ 150,00
Aluguel + IPTU	R\$ 2.400,00	R\$ 2.400,00	R\$ 2.400,00	R\$ 2.400,00	R\$ 2.400,00
Serviços de Terceiros	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00
Depreciação	R\$ 571,43	R\$ 571,43	R\$ 571,43	R\$ 571,43	R\$ 571,43
Total	R\$ 36.754,14	R\$ 42.970,14	R\$ 51.693,25	R\$ 48.585,25	R\$ 42.970,14

O Custo Fixo anual para cada ano está no quadro a seguir. Além de multiplicar os custos fixos mensais por 12, foi incluído custo com manutenção do veículo (IPVA, Gasolina, Seguro DPVAT).

Quadro 20 - Custo fixo anual previsto para os próximos 5 anos.
Fonte: Os autores, 2015.

Custos Fixos anuais	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Material de Limpeza	R\$ 2.400,00	R\$ 2.400,00	R\$ 2.400,00	R\$ 2.400,00	R\$ 2.400,00
Material de Escritório	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00
MOI e MOD	R\$ 341.870,64	R\$ 415.742,64	R\$ 519.339,96	R\$ 482.403,96	R\$ 415.742,64
Energia Elétrica	R\$ 4.481,85	R\$ 4.481,85	R\$ 4.481,85	R\$ 4.481,85	R\$ 4.481,85
Água	R\$ 3.240,00	R\$ 3.960,00	R\$ 5.040,00	R\$ 4.680,00	R\$ 3.960,00
Sist. de Comunicação	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00
Aluguel + IPTU	R\$ 28.800,00	R\$ 28.800,00	R\$ 28.800,00	R\$ 28.800,00	R\$ 28.800,00
Serviços de Terceiros	R\$ 50.400,00	R\$ 50.400,00	R\$ 50.400,00	R\$ 50.400,00	R\$ 50.400,00
Depreciação	R\$ 6.857,16	R\$ 6.857,16	R\$ 6.857,16	R\$ 6.857,16	R\$ 6.857,16
Manut. Veículo	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
Total	R\$ 442.049,65	R\$ 516.641,65	R\$ 621.318,97	R\$ 584.022,97	R\$ 516.641,65

8.2.1.5. Margem de contribuição (MgC) e Ponto de equilíbrio (PE)

A separação dos custos e despesas em seus componentes fixos e variáveis será útil para comparar as receitas com os custos e despesas variáveis. Os elementos variáveis são diretamente responsáveis pela produção, enquanto os custos e despesas fixos dizem respeito muito mais à capacidade de produzir do que à produção propriamente dita. A diferença entre o preço de venda (ou as receitas) e os custos e despesas variáveis é chamada de margem de contribuição. (DUBOIS, 2006)

A Margem de Contribuição (MgC) é um elemento útil para as decisões. Por exemplo, a empresa pode estar sofrendo prejuízos com determinado produto e, ainda sim, continuar operando, se a MgC for suficientemente elevada. Como alguns custos e despesas fixos não são elimináveis em curto prazo (como depreciação e aluguéis), a contribuição obtida será benéfica. Por outro lado, se a MgC for negativa e não houver expectativa ou possibilidade de reverter esta situação, as receitas são menores do que os gastos variáveis totais. Neste caso, seria melhor abandonar o produto e, em termos globais, será melhor encerrar as atividades da empresa. (DUBOIS, 2006)

A diferença entre o Preço de Venda unitário e o gasto variável por unidade é a Margem de Contribuição Unitária. A Margem de Contribuição Unitária é o valor que sobra de cada unidade vendida e, portanto, deverá ser suficiente para cobrir os custos e despesas fixos, taxas e impostos e, ainda, proporcionar lucro. (DUBOIS, 2006)

A Margem de Contribuição Unitária negativa é impensável. Se esta for pequena, a empresa deverá ter condições de produzir e vender muitas unidades para poder cobrir os seus gastos fixos. (DUBOIS, 2006)

$$MgCu = PVu - CVu$$

$$MgCu = 22,75 - 12,71$$

$$MgCu = R\$10,04$$

A partir do momento em que a empresa conhecer a composição de todos os seus gastos e a formação dos preços dos seus produtos, ela poderá saber qual a quantidade que deverá ser vendida de cada um deles para começar a obter lucro. (DUBOIS, 2006)

É notório que para uma empresa vender um ou mais produtos, ela deverá incorrer em gastos para produzi-los, antes de iniciar a sua comercialização e, conseqüentemente, obter a sua receita. Nestes momentos, a empresa apresentará gastos maiores que receitas e, portanto, ocorrerá prejuízo. (DUBOIS, 2006)

Porém, a partir de determinado momento, haverá certa quantidade vendida que determinará um ponto neutro, isto é, o prejuízo será igual a zero e, a partir daí, a empresa irá começar a apresentar lucro (receitas maiores que os gastos). Este ponto neutro é denominado Ponto de Equilíbrio. Ele ocorre quando os gastos se igualam às receitas (DUBOIS, 2006).

Isso só é possível porque o preço de venda unitário é maior que o custo unitário, e portanto sua reta (em um plano cartesiano com quantidades na abscissa e valores monetários na ordenada) cresce a uma taxa maior que a dos custos; e a reta da receita começa mais baixa que a dos custos, devido ao custo fixo existir mesmo para quantidades baixas de produção e de vendas. O ponto onde as duas retas, a do Custo Total e a da Receita, se cruzam é o Ponto de Equilíbrio. Na figura 47 a seguir está representado o Ponto de Equilíbrio (PE), a Margem de Contribuição

Unitária (MgC.u), os Custos Fixos (CF), os Variáveis (CV), o Custo Total (CT = CF + CV), e a Receita (R).

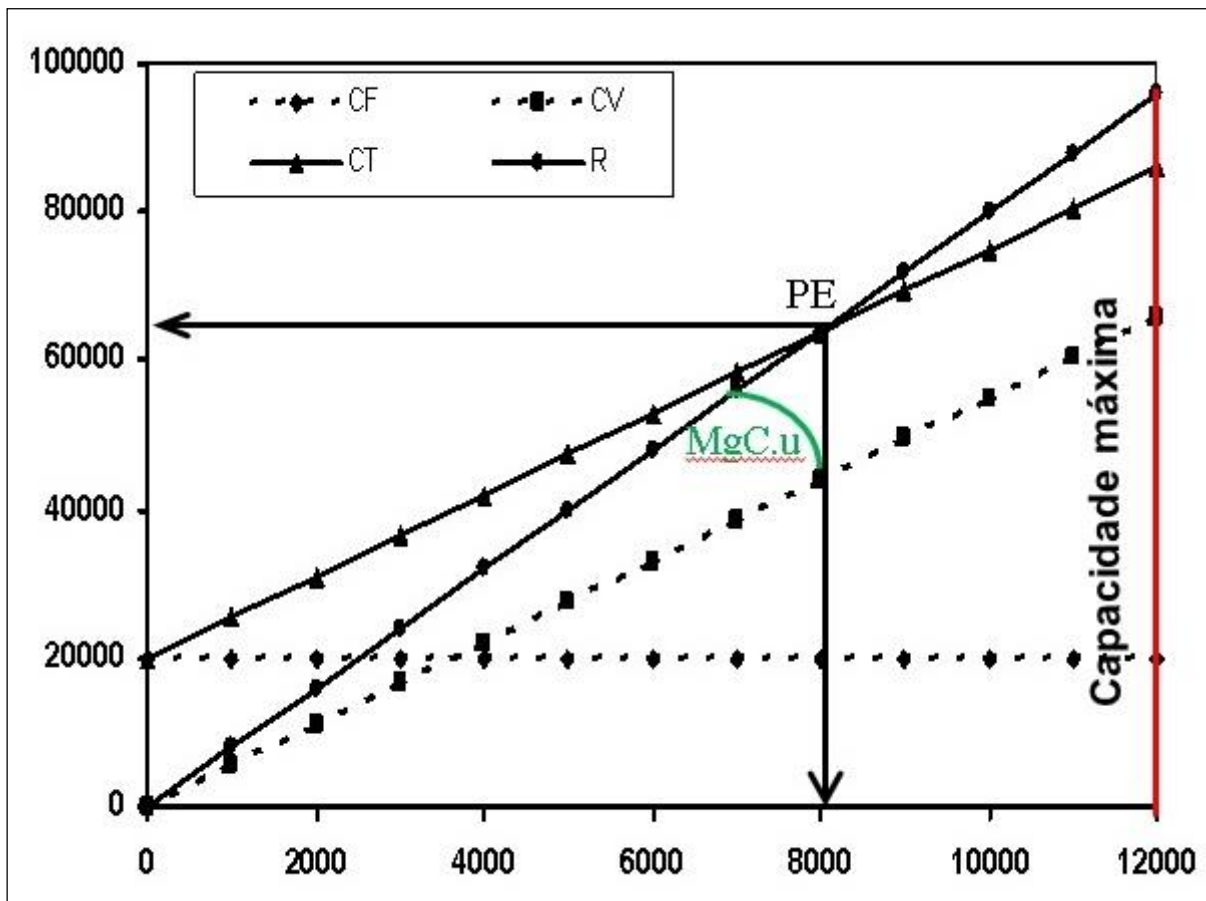


Figura 47 – Exemplo de Ponto de Equilíbrio e Margem de Contribuição Unitária
Fonte: Adaptado pelos autores do material do professor da UniSanta Antonio Massote, 2015.

A quantidade mínima de venda do produto no primeiro ano para cobrir os custos fixos é de:

$$Q = \frac{CF}{MgCu} = \frac{442.049,65}{10,04} = 44.028,85$$

É possível perceber já neste momento que a demanda não alcança 44 mil clientes nem no terceiro ano, portanto a receita não cobre os custos, e neste momento se verifica a inviabilidade econômica do produto.

8.2.1.6. Análise de Investimentos

De acordo com Rezende (2015), "investimento é a aplicação de algum tipo de recurso (dinheiro ou títulos) com a expectativa de receber algum retorno futuro

superior ao aplicado compensando, inclusive, a perda de uso desse recurso durante o período de aplicação (juros ou lucros, em geral, a longo prazo)". Esse investimento pode ser realizado em finanças, na abertura de um empreendimento. No caso de processos produtivos existentes, significa a aplicação de capital em meios que levam ao crescimento da capacidade produtiva (por exemplo, instalações e máquinas), isto é, em bens de capital. Neste trabalho será utilizado na abertura da empresa MagicPlug.

Para a empresa Magic Plug foram somados os custos de estoque inicial, investimentos fixos e pré-operacionais, com o intuito de programar o melhor cenário para o desenvolvimento da empresa.

- Estoque inicial: Todo material necessário para que seja feita a produção e distribuição do material, entre eles, matéria prima, embalagem, entre outros. Valor considerado será de estoque para o primeiro mês de produção, que equivale a R\$ 12.104,23.
- Investimentos Fixos: Todo recurso necessário para que a empresa funcione no seu dia a dia, tais como estrutura, mobília e equipamentos. Os Quadros 22 e 23 adiante representam os valores orçados.
- Investimentos pré-operacionais: Consideram-se investimentos pré-operacionais todo gasto que haverá com custo fixo inicial, além de reforma, taxa de registro da empresa, entre outros. O quadro 24 a seguir informa todos os investimentos pré-operacionais que somados totalizaram em um valor de R\$ 70.901,13.

Quadro 21 - Investimento inicial previsto para mobília.
 Fonte: Os autores, 2015.

Mobília	Quantidade	Custo Unitário	Custo Total
Mesa de computador	4	R\$ 129,00	R\$ 516,00
Mesa de reunião	1	R\$ 699,00	R\$ 699,00
Cadeira de escritório	7	R\$ 127,00	R\$ 889,00
Armário enfermaria	1	R\$ 180,00	R\$ 180,00
Sofá (sala repouso/enfermaria)	1	R\$ 600,00	R\$ 600,00
Armário de escritório	1	R\$ 200,00	R\$ 200,00
Banqueta de Cozinha	10	R\$ 74,00	R\$ 740,00
Armário de ferramentas	1	R\$ 253,33	R\$ 253,33
Bicicletário	1	R\$ 195,00	R\$ 195,00
Roupeiro	1	R\$ 420,00	R\$ 420,00
Estante estoque/almojarifado	6	R\$ 250,00	R\$ 1.500,00
Bancada de trabalho	6	R\$ 319,00	R\$ 1.914,00
Carrinho de apoio dos rolos de fios	1	R\$ 200,00	R\$ 200,00
Banqueta Operacional	6	R\$ 90,00	R\$ 540,00
Mesa de refeitório	2	R\$ 480,00	R\$ 960,00
Lavatório	3	R\$ 100,00	R\$ 300,00
Vaso sanitário	2	R\$ 190,00	R\$ 380,00
Pia de cozinha	2	R\$ 100,00	R\$ 200,00
TOTAL			R\$ 10.686,33

A seguir o quadro 23 expressa os gastos com equipamentos e ferramentas de trabalho, não só da produção, mas também do administrativo.

Quadro 22 - Investimento inicial previsto para equipamentos.
Fonte: Os autores, 2015

Equipamentos	Quantidade	Custo Unitário	Custo Total
Ar condicionado (12000 BTU)	1	R\$ 1.199,00	R\$ 1.199,00
Ventilador	6	R\$ 199,00	R\$ 1.194,00
Computador	4	R\$ 899,00	R\$ 3.596,00
Impressora	1	R\$ 249,99	R\$ 249,99
Telefone	3	R\$ 36,90	R\$ 110,70
Roteador	1	R\$ 60,00	R\$ 60,00
Refrigerador	1	R\$ 1.159,90	R\$ 1.159,90
Cafeteira	1	R\$ 59,90	R\$ 59,90
Purificador de água	1	R\$ 322,05	R\$ 322,05
Forno Microondas	1	R\$ 360,05	R\$ 360,05
Relógio de ponto	1	R\$ 438,24	R\$ 438,24
Chuveiro	2	R\$ 69,99	R\$ 139,98
Ferro de solda 25W	5	R\$ 20,00	R\$ 100,00
Ferro de solda 60W	5	R\$ 60,00	R\$ 300,00
Kit de Ferramentas	2	R\$ 34,11	R\$ 68,22
Guilhotina para corte de fios	1	R\$ 100,00	R\$ 100,00
Exaustor de fumaça de solda	5	R\$ 225,00	R\$ 1.125,00
Suporte com esponja	5	R\$ 10,00	R\$ 50,00
Sugador de solda	3	R\$ 10,00	R\$ 30,00
Ponteira Philips (parafusadeira)	2	R\$ 10,00	R\$ 20,00
Parafusadeira elétrica	2	R\$ 130,00	R\$ 260,00
Alicate de decapagem	2	R\$ 74,90	R\$ 149,80
TOTAL			R\$ 11.092,83

Quadro 23 - Investimento inicial pré-operacional previsto.
Fonte: Os autores, 2015.

Investimentos pré-operacionais	Custos
Material de limpeza	R\$ 100,00
Material de escritório	R\$ 200,00
MOI e MOD	R\$ 28.489,22
Energia Elétrica	R\$ -
Água	R\$ 300,00
Sistema de comunicação	R\$ 150,00
Software Office Home&Business 2016	R\$ 5.022,00
Taxas de registro da empresa	R\$ 1.239,91
Veículo de carga Fiorino	R\$ 13.000,00
Reforma	R\$ 20.000,00
Aluguel + IPTU	R\$ 2.400,00
TOTAL	R\$ 70.901,13

Investimento total: Somando todos os investimentos citados acima, o valor do investimento total inicial na empresa MagicPlug é de R\$ 104.784,52.

Será avaliado neste cenário a realização do investimento na abertura da empresa MagicPlug através do empréstimo no valor de R\$70.000,00. O restante (cerca de R\$44 mil) serão aportes dos sócios-proprietários. A viabilidade por meio do VPL será conduzida do ponto de vista do acionista (SAMANEZ, 2009).

Utilizando informações do BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social, foi simulada uma solicitação de empréstimo, financiada em 24 parcelas no sistema Price, de parcelas constantes, com taxa de juros de 0,92% ao mês. O pagamento com juros ficou conforme o quadro 25 a seguir.

Quadro 24 - Investimento inicial pré-operacional previsto.
Fonte: Os autores, 2015.

Mês	Amortização	Juros	Prestação	Saldo Devedor
0				R\$ 70.000,00
1	R\$ 2.619,85	R\$ 644,00	R\$ 3.263,85	R\$ 67.380,15
2	R\$ 2.643,95	R\$ 619,90	R\$ 3.263,85	R\$ 64.736,20
3	R\$ 2.668,28	R\$ 595,57	R\$ 3.263,85	R\$ 62.067,92
4	R\$ 2.692,82	R\$ 571,02	R\$ 3.263,85	R\$ 59.375,10
5	R\$ 2.717,60	R\$ 546,25	R\$ 3.263,85	R\$ 56.657,50
6	R\$ 2.742,60	R\$ 521,25	R\$ 3.263,85	R\$ 53.914,90
7	R\$ 2.767,83	R\$ 496,02	R\$ 3.263,85	R\$ 51.147,07
8	R\$ 2.793,30	R\$ 470,55	R\$ 3.263,85	R\$ 48.353,78
9	R\$ 2.818,99	R\$ 444,85	R\$ 3.263,85	R\$ 45.534,78
10	R\$ 2.844,93	R\$ 418,92	R\$ 3.263,85	R\$ 42.689,85
11	R\$ 2.871,10	R\$ 392,75	R\$ 3.263,85	R\$ 39.818,75
12	R\$ 2.897,52	R\$ 366,33	R\$ 3.263,85	R\$ 36.921,23
13	R\$ 2.924,17	R\$ 339,68	R\$ 3.263,85	R\$ 33.997,06
14	R\$ 2.951,08	R\$ 312,77	R\$ 3.263,85	R\$ 31.045,98
15	R\$ 2.978,23	R\$ 285,62	R\$ 3.263,85	R\$ 28.067,76
16	R\$ 3.005,63	R\$ 258,22	R\$ 3.263,85	R\$ 25.062,13
17	R\$ 3.033,28	R\$ 230,57	R\$ 3.263,85	R\$ 22.028,86
18	R\$ 3.061,18	R\$ 202,67	R\$ 3.263,85	R\$ 18.967,67
19	R\$ 3.089,35	R\$ 174,50	R\$ 3.263,85	R\$ 15.878,33
20	R\$ 3.117,77	R\$ 146,08	R\$ 3.263,85	R\$ 12.760,56
21	R\$ 3.146,45	R\$ 117,40	R\$ 3.263,85	R\$ 9.614,11
22	R\$ 3.175,40	R\$ 88,45	R\$ 3.263,85	R\$ 6.438,71
23	R\$ 3.204,61	R\$ 59,24	R\$ 3.263,85	R\$ 3.234,10
24	R\$ 3.234,10	R\$ 29,75	R\$ 3.263,85	R\$ -

Somando os valores dos juros dos 12 primeiros meses e dos juros dos últimos 12 meses, chega-se ao valor anual da Figura 48 para os anos 1 e 2 respectivamente. O mesmo vale para o valor das amortizações. O VPL ficou conforme a figura 48 seguir.

	Análise de investimento					
	0	1	2	3	4	5
Receita dos Serviços		R\$ 260.032,50	R\$ 585.061,75	R\$ 975.087,75	R\$ 845.071,50	R\$ 585.061,75
Deduções Simples		-R\$ 15.523,94	-R\$ 47.038,96	-R\$ 85.612,70	-R\$ 68.450,79	-R\$ 47.038,96
Receita Líquida		R\$ 244.508,56	R\$ 538.022,79	R\$ 889.475,05	R\$ 776.620,71	R\$ 538.022,79
Custos Variáveis		-R\$ 145.250,71	-R\$ 326.814,11	-R\$ 544.690,18	-R\$ 472.064,82	-R\$ 326.814,11
Custos Fixos e Deprec.		-R\$ 442.049,65	-R\$ 516.641,65	-R\$ 621.318,97	-R\$ 584.022,97	-R\$ 516.641,65
Juros		-R\$ 6.087,42	-R\$ 2.244,95			
Lucro Líquido		-R\$ 348.879,22	-R\$ 307.677,92	-R\$ 276.534,10	-R\$ 279.467,08	-R\$ 305.432,97
(+) Depreciação		R\$ 6.857,16	R\$ 6.857,16	R\$ 6.857,16	R\$ 6.857,16	R\$ 6.857,16
(-) Amortização		R\$ 33.078,77	R\$ 36.921,23			
Investimento próprio	-R\$ 44.000,00					
(+) Valor Residual						
(=) Fluxo de Caixa	-R\$ 44.000,00	-R\$ 375.100,83	-R\$ 337.742,00	-R\$ 269.676,95	-R\$ 272.609,93	-R\$ 298.575,81
VPL = -R\$ 1.039.696,23						

Figura 48 – Valor Presente Líquido do Empreendimento.
Fonte: Os autores, 2015.

9. CONCLUSÃO

Este projeto teve como objetivo o estudo da criação de um produto e da possível entrada do mesmo no mercado. Após o estudo concluiu-se que, no modelo aqui estudado, o projeto não é viável.

A utilização de produtos elétricos e eletrônicos vem crescendo no mundo todo e com isso aumenta a necessidade do uso de mais de um aparelho simultaneamente na mesma tomada, devido ao número restrito de tomadas por residência; tal afirmação se faz verdadeira também para a população da Baixada Santista, local de atuação inicial da empresa.

O mercado de multiplicadores de tomadas, extensões e filtros de linha é bem grande e com muita diversidade nos modelos atualmente vendidos, porém compartilham um mesmo problema, em que devido ao tamanho dos plugues, ou do espaço ocupado pelos adaptadores de plugue e “benjamins”, os usuários têm dificuldade de utilizar todas as entradas. Com base nisso foi vista uma oportunidade de criação de um produto diferenciado, que buscasse garantir a utilização de todas as tomadas e oferecesse funções presentes isoladamente em outros produtos, explorando assim um mercado tecnicamente inexplorado.

Através de estudos sobre os potenciais consumidores e os produtos concorrentes, surgiu o conceito do produto, um filtro de linha com tomadas que giram, com saídas de energia USB e um interruptor que indica o funcionamento do produto.

Uma pesquisa de mercado foi realizada a fim de definir melhor as características do produto e descobrir quão grande seria o interesse dos consumidores e quanto estariam dispostos a pagar. O índice de aceitação foi de mais de 85% e o valor médio que estariam dispostos a pagar na faixa de R\$41 até R\$50, concluindo-se que o projeto possui baixo risco quanto à aceitação do público.

Foram consideradas as forças e fraquezas do produto, e os riscos, relacionados a empresas concorrentes que poderiam utilizar de sua infraestrutura e reconhecimento já existentes para o lançamento de um produto similar, bem como o incipiente relacionamento com fornecedores e clientes, que poderia acabar atrasando ou atrapalhando todo o processo.

Foi realizado um estudo para implantação de processo produtivo com objetivo de analisar a viabilidade econômica do lançamento do produto. O processo produtivo foi definido como de montagem de componentes eletrônicos, e

devidamente justificada no trabalho. O tipo de produção escolhido foi para formação de estoque, por ser um produto de prateleira.

Com base na pesquisa de mercado, foi estimada uma demanda, e a partir dela e do tipo de produção, foi definida a capacidade necessária da empresa e definido o arranjo físico da operação da empresa.

A localização da operação da empresa foi escolhida após análise de diversos fatores, evidenciados neste trabalho.

Foi estudada a viabilidade econômica, em que devido à restrição de capital dos sócios para investir, parte do dinheiro do investimento inicial viria de empréstimos.

Mesmo com os dados de grande interesse do mercado consumidor e com uma demanda razoavelmente alta para um novo produto, devido aos grandes custos de implantação de uma fábrica e da sua linha de produção, o projeto se tornou inviável economicamente no cenário estudado. Isso não significa que o projeto é inviável em qualquer situação, tempo ou lugar.

Em função da experiência adquirida, o grupo sugere para reavaliação da viabilidade do produto, as seguintes alterações:

- a) Automatizar parte do processo de solda, ou substituir a solda dos fios nas tomadas por prensamento com parafuso;
- b) Avaliar a viabilidade em uma empresa já consolidada no mercado;
- c) Avaliar a viabilidade em um mercado menos restrito do que só cinco municípios da RM da Baixada Santista.

O trabalho apresentado, durante sua realização, nos permitiu um amadurecimento do conhecimento, que contribuiu na formação acadêmica e profissional para atuação como futuros engenheiros de produção.

Foram alcançados os objetivos iniciais do trabalho, de desenvolver um produto que permite o uso de todas as tomadas do filtro de linha, de realizar um projeto de produto e de fábrica, e de analisar se seria viável o lançamento do produto no mercado, nas condições apresentadas.

REFERÊNCIAS

APLAM, 2015. Aplam. Disponível em <<http://www.aplam.com.br/img/uploads/product/156411829-product.jpg>>. Acesso em 10 nov. 2015.

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de Materiais**: uma introdução. Tradução de Celso Rimoli, Lenita R. Esteves. – São Paulo: Atlas, 1999. Título original: *Introduction to materials management*.

BAXTER, M., **Projeto de Produto**: Guia prático para o design de novos produtos. Tradução de Itiro Ilda. 2. ed. rev., São Paulo: Edgard Blücher, 2000. 260 p. Título original: *Product design*, Chapman & Hall.

BB.COM.BR. **Tabela de Rentabilidade de CDB Banco do Brasil**. Disponível em <<http://www.bb.com.br/portallbb/page3,116,2654,1,1,1,1.bb?codigoNoticia=5242&codigoMenu=1092>> Acesso em 10 nov. 2015.

BRAGA, Newton C. (1). **Indutores, capacitores e filtros (EL001)**. Disponível em: <<http://www.newtonbraga.com.br/index.php/144-eletroneletricidade/eletricidade-industrial-eletroneletricidade/1814-indutores-capacitores-e-filtros-el001>>. Acesso em 29 ago. 2015.

BRAGA, Newton C. (2). **Como fazer uma placa de circuito impresso (ART494)**. Disponível em: <<http://www.newtonbraga.com.br/index.php/projetos-educacionais/3612-art494>> Acesso em 08 nov. 2015

CASA CIVIL da Presidência da República, **Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006**. Publicado no D.O.U. de 15/12/2006, P. 1 Republicado em 06/03/2012. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp123.htm> Acesso em 28 out. 2015.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e Operações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CORRÊA, H. L., GIANESI, I. G. N., CAON M.: **Planejamento, Programação e Controle da Produção**: MRPII/ERP Conceitos, uso e implantação. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

CPFL. **CPFL Energia – Serviços OnLine**. 2015. Disponível em <<http://servicosonline.cpfl.com.br/servicosonline/taxasetarifas/localizardistribuidora.aspx>> Acesso em 10 out. 2015

CURY, Antonio. **Organização e métodos**: uma visão holística. São Paulo: Atlas, 2005.

DAQUINO, Fernanda. **Como as placas de circuito impresso são produzidas**. Fev. 2012. Disponível em <<http://www.tecmundo.com.br/como-e-feito/18501-como-as-placas-de-circuito-impresso-sao-produzidas.htm>> Acesso em 08 nov. 2015

DIAS, Mayara. **Confira 10 invenções que podem resolver quase todos os seus problemas.** Portal MeioNorte, 10 nov. 2014. Disponível em: <<http://www.meionorte.com/entretenimento/curiosidade/confira-10-invencoes-que-podem-resolver-quase-todos-os-seus-problemas-261056>> Acesso em: 16 jun. 2015.

DUBOIS, Alexy. et al. , **Gestão de Custos e Formação de Preços: Conceitos, Modelos e Instrumentos.** São Paulo: Atlas, 2006.

ELECTROLASER.COM, 2015. **Acess. Para Electrónica >> Suportes Diversos >> Suportes Fusíveis.** Disponível em: <http://www.electrolaser.net/categoria_det.php?id=331> Acesso em 20 set. 2015.

ELETRODEX.COM.BR, 2015. **Porta Fusível BLX-2 tampa preta 6x30.** Disponível em: <<http://www.eletrorex.com.br/porta-fusivel-blx-2-tampa-preta-6x30.html>> Acesso em 20 set. 2015.

ELETRONICA24H. **Técnicas de Soldagem de Componentes.** Disponível em: <<http://www.eletronica24h.com.br/Curso%20CC/aparte1/Tecnicas%20de%20Solda/soldando2.htm>> Acesso em: 22 ago. 2015.

ENDEAVOR BRASIL. **Pró-labore: o que é e como usar (3 coisas que todo empreendedor deve saber).** Maio 2015. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/pro-labore/>> Acesso em: 02 nov. 2015.

EXTRA.COM.BR. **Carregador de Tomada Duas Portas USB.** 2015. Disponível em <<http://www.extra.com.br/TelefonesCelulares/AcessoriosparaCelulares/Outrosacessorioscelulares/Carregador-de-Tomada-Duas-Portas-USB-3997415.html>> Acesso em 08 nov. 2015.

GEOBRASILIS; AGEM. **Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico (PMDE) da Baixada Santista.** São Paulo, 2014, 161 p.

GOI JUNIOR, Roldo. **Prática de Gestão.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010.

HILL, T. **Manufacturing Strategy.** 2. ed. Macmillian, 1993.

HOUSEOFWORK. **O que é um Centro de Custo e como usá-los em sua empresa.** House of Work. 11 de Setembro de 2013. Disponível em: <<https://houseofwork.com/blog/o-que-e-centro-de-custo/>> Acesso em 20 set. 2015.

INFOMONEY.COM.BR. **Comparador de Renda Fixa.** Disponível em <<http://www.infomoney.com.br/solucoes-financeiras/comparador-renda-fixa/cdb-lci-lca>> Acesso em 10 nov. 2015.

INMETRO. **Plugues e Tomadas.** 2011. Disponível em <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/pluguestomadas/base-normativa.asp>> Acesso em 15 jul. 2015.

KAMBROOK.COM.AU. **Kambrook history,** 2015. Disponível em: <<http://www.kambrook.com.au/history>> Acesso em: 16 jun. 2015.

LARSON, Roy , FARBER, Betsy, **Estatística Aplicada**. Tradução de Luciane Ferreira Pauletti Viana, Fernanda César Bonafini. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. Título original: *Elementary statistics*.

LAUGENI, Fernando Piero; MARTINS, Petrônio Garcia. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

LEONE, George Sebastião Guerra. **Custos: um enfoque administrativo**, 9. ed., Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1987, p. 101-102.

MARINHO, Marcopolo, **Ferramentas Gerenciais – Fluxograma**. Portal Gerenciais, 2010. Disponível em <<http://www.portalgerenciais.com.br/fluxogramas.php>> Acesso em 22 set. 2015.

MEHL, Ewaldo L. M. **Alguns conselhos para soldagem de componentes em Placas de Circuito Impresso**. Disponível em <<http://www.eletrica.ufpr.br/mehl/downloads/dicas.pdf>> Acesso em 22 ago. 2015.

MENDONÇA, G. et al. Ciclo de Vida na Gestão de Estoques. **Revista LOGÍSTICA IMAM**, São Paulo, n. 283, p. 44 - 45, maio 2014. Disponível em: <http://issuu.com/revista_logistica/docs/logistica_283_mai_2014> Acesso em: 09 set. 2015.

MERCADOLIVRE.COM.BR (a), 2015. **Extensão Elétrica! 3 Metros 4 Tomadas! Padrão Antigo E Novo!** Disponível em: <http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-660980941-extenso-eletrica-3-metros-4-tomadas-padro-antigo-e-novo-_JM#redirectedFromParent> Acesso em: 16 jun. 2015.

MERCADOLIVRE.COM.BR (b), 2015. **Extensão Estabilizada Proteja Seus Aparelhos Elétricos**. Disponível em: <http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-650859291-extenso-estabilizada-proteja-seus-aparelhos-eletricos-_JM> Acesso em: 16 jun. 2015.

MERCADOLIVRE.COM.BR (c), 2015. **Tomada Em Barra P/extensão Tripla 2p+t Mod. Novo**. Disponível em: <http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-665088813-tomada-em-barra-pentenso-tripla-2pt-mod-novo-_JM> Acesso em: 16 jun. 2015.

MERCADOLIVRE.COM.BR (e), 2015. **Extensão Elétrica Cobre Bivolt C/ 6 Tomadas E 2 Entrada USB**. Disponível em: <http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-651924848-extenso-eletrica-cobre-bivolt-c-6-tomadas-e-2-entrada-usb-_JM> Acesso em: 16 jun. 2015.

MERCADOLIVRE.COM.BR (f), 2015. **Extensão Carretel Maxi Profissional 2x2,5mm 30 Metros 20 A**. Disponível em: <http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-665173608-extenso-carretel-maxi-profissional-2x25mm-30-metros-20-a-_JM#redirectedFromParent> Acesso em: 16 jun. 2015.

MERCADOLIVRE.COM.BR (g), 2015. **Extensão Elétrica Cabo De 10metros Pp 2 X 1,5mm X 10m 10a.** Disponível em: <http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-654955473-extenso-eletrica-cabo-de-10metros-pp-2-x-15mm-x-10m-10a-_JM> Acesso em: 16 jun. 2015.

MERCADOLIVRE.COM.BR (h), 2015. **Extensão Elétrica 5 Mts Redonda Cabo P L - 3 Casulos - 2p.** Disponível em: <http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-651451314-extenso-eletrica-5-mts-redonda-cabo-p-l-3-casulos-2p-_JM> Acesso em: 16 jun. 2015.

METALTEX.COM, 2015 (1). **ZH242 - PORTA FUSÍVEL PARA PCI.** Disponível em: <<http://www.metaltex.com.br/produto/zh242/zh242-porta-fusivel-para-pci>> Acesso em 20 set. 2015.

METALTEX.COM, 2015 (2). **PF-CI - PORTA FUSÍVEL PARA PCI.** Disponível em: <<http://www.metaltex.com.br/produto/pf-ci/pf-ci-porta-fusivel-para-pci>> Acesso em 20 set. 2015.

MORIMOTO, Carlos E. **Filtros de linha, estabilizadores e nobreaks.** Hardware, 23 fev. 2007. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/tutoriais/filtros-estabilizadores-nobreaks/>> Acesso em 15 jul. 2015.

MOURA, Daniel. **Método dos Centros de Custos.** Universidade Federal de Campina Grande, Setembro de 2013. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/danieljp/capitulo-6-metodo-de-centros-de-custos>> Acesso em 20 set. 2015.

PAOLESCI, Bruno. **Logística internacional integrada: do planejamento, produção, custo e qualidade à satisfação do cliente.** 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.

PIRES, Sílvio R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos.** São Paulo: Atlas, 2004.

PORTAL ADMINISTRAÇÃO. **Indicadores de Desempenho Organizacional.** Portal Administração. Março de 2015. Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2014/07/indicadores-de-desempenho-organizacional.html>> Acesso em 20 set. 2015.

PORTAL DE CONTABILIDADE. **DEPRECIações, AMORTIZAções E EXAUSTões.** Disponível em: <http://www.portaldecontabilidade.com.br/tematicas/depreciacoes_amortizacoes_exaustoes.htm> Acesso em 30 out. 2015.

PRODUCTLIFECYCLESTAGES.COM, 2015. **Product Life Cycle Stages.** Disponível em <<http://productlifecyclestages.com/>> Acesso em 10 out. 2015.

PROTEFUSE.COM, 2015. **Protfuse Fusíveis Eletrônicos.** Disponível em <<http://www.protefuse.com.br/eletronicos.php>> Acesso em 20 set. 2015.

QUIRKY.COM. **Pivot Power - Flexible surge protector**. 2015. Disponível em: <<https://www.quirky.com/invent/243418>> Acesso em 24 ago. 2015.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL(1). **Conceito de Receita Bruta**. Disponível em <http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/DIPJ/1999/inf_gerais/conceito_de_receita_bruta.htm> Acesso em 01 out. 2015.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL(2). **Capítulo VIII – Lucro Operacional**. Disponível em <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Publico/perguntao/dipj2010/CapituloVIII-LucroOperacional2010.pdf>> Acesso em 01 out. 2015.

REZENDE, Denis A. **Planejamento Estratégico para Organizações Privadas e Públicas**. São Paulo: Brasport, 2008. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=dMy8aSbkmz4C&pg=PA60&dq=estrutura+organizacional&hl=pt-BR&sa=X&ved=0CBsQ6AEwAGoVChMIk5jK_uOcyAIVQpKQCh0vpAbC#v=onepage&q=estrutura%20organizacional&f=false> Acesso em 27 set. 2015.

ROCHA, Wellington. **Encargos Sociais no Brasil Antes e Depois da Constituição Federal de 1988**. São Paulo: Faculdade de Economia e Administração - FEA/USP, 1991 (Dissertação de Mestrado). Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-92511992000300003&script=sci_arttext> Acesso em 27 out. 2015.

RODRIGUES, Kênia Fernandes de Castro. **Apresentação sobre os conceitos da análise de avaliação econômica para o desenvolvimento de produtos e serviços**. 2014. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014. Disponível em <<http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/Conteudo/Analise-de-Viabilidade-Economica>> Acesso em 01 nov. 2015.

ROSCH, Winn L. , **Winn L. Rosch Hardware Bible**. 6. ed. Que Publishing, 2003

ROTONDARO, R. G. et al. , **Projeto do Produto e do Processo**. São Paulo: Atlas, 2010. 193 p.

SAMANEZ, Carlos Patrício. Engenharia Econômica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

SANTOS, Roberto Bairros dos. **Construindo um Filtro de Linha**. 2011 . Disponível em <http://www.phrep.com.br/filtro_de_linha.pdf>. Acesso em 15 jul. 2015.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas. **A importância da marca para o sucesso de um produto**. Disponível em <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/A-import%C3%A2ncia-da-marca-para-o-sucesso-de-um-produto>> Acesso em 01 out. 2015.

SEBRAE/RJ. **Como estabelecer a capacidade produtiva da minha empresa?** 15 mar. 2010. Disponível em <<http://www2.rj.sebrae.com.br/boletim/como-estabelecer-a-capacidade-produtiva-da-minha-empresa/>> Acesso em: 16 ago. 2015.

SEBRAE/SC. **SEBRAE/SC - Legislação - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DE EMPRESAS: MEI - ME - EPP.** Disponível em <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>> Acesso em 01 nov. 2015.

SINDPD - Sindicato dos Trabalhadores em Processamento de Dados e Tecnologia da Informação do estado de São Paulo. **NR-04-2014-atualizada.** Disponível em: <<http://www.sindpd.org.br/sindpd/1-cipa-campinas/documentos/NR-04-2014-atualizada.pdf>> Acesso em 27 out. 2015.

SLACK, Nigel. **Administração da Produção.** Tradução por Maria T. C. De Oliveira e Fábio Alber. São Paulo: Atlas, 1999.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção.** Tradução por Maria T. C. De Oliveira e Fábio Alber. 3. ed., São Paulo: Atlas, 2009.

TESOURO.FAZENDA.GOV.BR. **Tesouro Direto – Rentabilidade acumulada.** Disponível em <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-rentabilidade-acumulada>> Acesso em 10 nov. 2015.

USINAINFO. **Exaustor de Fumaça.** 2015. Disponível em <<http://www.usinainfo.com.br/exaustor-de-fumaca-116>> Acesso em 01 nov. 2015.

WALMART.COM (d), 2015. **Economizador e Filtro de Linha Régua ON Eletrônicos 6 Tomadas.** Disponível em: <<http://www.walmart.com.br/produto/Casa-e-Seguranca/Tomadas-e-Interruptores/ON-Eletronicos/451272-Filtro-de-Linha-Regua-6-Tomadas-Economaster>> Acesso em: 16 jun. 2015.

WIKIMEDIA.ORG, 2015 (1). **File: Varistor S14K385 photo.jpg.** Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Varistor_S14K385_photo.jpg> Acesso em 20 set. 2015.

WIKIMEDIA.ORG, 2015 (2). **File: Capacitors (7189597135).jpg.** Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Capacitors_\(7189597135\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Capacitors_(7189597135).jpg)> Acesso em 20 set. 2015.

WONG, Ian. **Industrial Design in Victoria Australia: Designed in Melbourne - Kambrook PB-1 power board.** 2015. Disponível em: <<http://ianwongresearch.blogspot.com.br/2015/01/designed-in-melbourne-kambrook-pb-1.html>> Acesso em: 16 jun. 2015.

WONG, Ian. **Industrial Design in Victoria Australia: Kambrook Powerboard - World's first electrical power board.** 2014. Disponível em: <<http://ianwongresearch.blogspot.com.br/2014/12/kambrook-powerboard-worlds-first-power.html>> Acesso em: 16 jun. 2015.

APÊNDICE I

Pesquisa de Mercado - Extensão Modular

Este questionário é parte de uma pesquisa de mercado para o trabalho de conclusão de curso de engenharia de produção.

O produto consiste em uma extensão de tomada com usb composta por um sistema que permite a rotação dos módulos em torno de seu próprio eixo, permitindo a utilização de todas as tomadas da extensão quando for necessário o uso de adaptadores ou de tomadas antigas (faca e pino, por exemplo).

Com este sistema a perda de espaço será diminuída, além de poder ser colocada em alguma parede por meio de ventosas que farão com que o produto seja mais prático e utilize menos espaço.

***Obrigatório**

Gênero: *

- Feminino
- Masculino

Faixa Etária *

- 15-25
- 26-35
- 36-45
- 46-60
- Mais de 60

Cidade em que reside *

- Santos
- São Vicente
- Cubatão
- Praia Grande
- Guarujá
- Outra

Utiliza extensão convencional ou usb? *

- Sim
- Não

Qual seu grau de interesse no produto apresentado? *

- Nenhum interesse
- Pouco interesse
- Muito interesse

Você compraria este produto baseado em sua utilidade aqui descrita? *

- Sim
- Não

Quanto estaria disposto a pagar pelo produto? *

- 30-40
- 41-50
- 51-60
- 61-70
- 71-80

Teria alguma sugestão de implementação no produto? Alguma ideia que gostaria de ver posta em prática?

APÊNDICE II

Dimensionamento simplificado dos fios e componentes eletrônicos

A norma brasileira para instalações elétricas de baixa tensão é a NBR 5410, que será a base para o dimensionamento dos fios pela capacidade de condução de corrente do condutor. Contamos com auxílio do professor José Daniel Soares Bernardo na orientação do dimensionamento.

Caso um condutor seja submetido a correntes superiores ao limite admissível para sua seção, o sobreaquecimento causado pode danificar a isolação do condutor, com efeitos graves para toda a instalação elétrica.

Diversos fatores influem nesta forma de dimensionamento, como o tipo de instalação (como e onde os cabos são instalados), a quantidade de cabos, o material do condutor, o tipo de isolação do cabo, as temperaturas dos cabos e do ambiente. Existem, portanto, muitas variáveis e diversas possibilidades.

As condições utilizadas serão:

- condutor de cobre
- isolante de PVC
- temperatura do condutor até 70°C
- temperatura ambiente até 30°C (condutores não enterrados)

Em seguida é escolhido no quadro 27 adiante, de acordo com o tipo de instalação do quadro 26 e o número de condutores do circuito, o condutor cuja corrente seja imediatamente maior que a calculada.

Quadro 25 - Tipo de instalação elétrica.
Os Autores. 2015.

Método	Descrição
A1	Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante
A2	Cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante
B1	Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaçado desta menos de 0,3 vez o diâmetro do eletroduto
B2	Cabo multipolar em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaçado desta menos de 0,3 vez o diâmetro do eletroduto
C	Cabos unipolares ou cabo multipolar em bandeja não perfurada, perfilado ou prateleira

O filtro de linha se assemelha mais aos tipos de instalação B ou C.

O número de condutores são 2, e com essas informações obtém-se do quadro que para obter uma capacidade de condução de corrente de 10A será necessário usar fios de 0,75mm².

Quadro 26 - Capacidade de corrente em Amperes, de acordo com o tipo de instalação, a área de seção do fio e o número de condutores do circuito.
Os Autores. 2015.

Seção (mm ²)	Método de instalação									
	A1		A2		B1		B2		C	
	Quantidade de condutores carregados									
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
0,5	7	7	7	7	9	8	9	8	10	9
0,75	9	9	9	9	11	10	11	10	13	11
1	11	10	11	10	14	12	13	12	15	14
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96

O varistor tem um dimensionamento complexo, não encontrado em nenhuma fonte disponível, e foi adotado um modelo baseado no material obtido de um fórum *on-line* (SANTOS, 2011):

Part No	Varistor Voltage	Max. Allowable Voltage		Max. Clamping Voltage		Max. Energy		Max. Peak Current (8/20 μ s)		Rated Power (W)	Reference Capacitance @ 1KHZ (pf)	Dimensions T(max.) (mm)
		VImA (V)	AC rms (V)	DC (V)	Vp (V)	Ip (A)	10/1000 (J)	1time (A)	2times (A)			
TVR 20 180	18	11	14	36	20	11	2000	1000	0.2	44000	4.7	
TVR 20 220	22	14	18	43	20	14	2000	1000	0.2	36000	4.9	
TVR 20 270	27	17	22	53	20	18	2000	1000	0.2	26000	5.1	
TVR 20 330	33	20	26	65	20	23	2000	1000	0.2	20000	5.3	
TVR 20 390	39	25	31	77	20	26	2000	1000	0.2	18000	4.8	
TVR 20 470	47	30	38	93	20	33	2000	1000	0.2	15500	4.9	
TVR 20 560	56	35	45	110	20	41	2000	1000	0.2	13000	5.1	
TVR 20 680	68	40	56	135	20	46	2000	1000	0.2	10000	5.4	
TVR 20 820	82	50	65	135	100	48	6500	4000	1.0	6000	4.8	
TVR 20 101	100	60	85	165	100	51	6500	4000	1.0	5000	5.0	
TVR 20 121	120	75	100	200	100	55	6500	4000	1.0	4500	5.2	
TVR 20 151	150	95	125	250	100	70	6500	4000	1.0	3200	5.5	
TVR 20 181	180	115	150	300	100	84	6500	4000	1.0	2500	5.0	
TVR 20 201	200	130	170	340	100	95	6500	4000	1.0	2000	5.1	
TVR 20 221	220	140	180	360	100	100	6500	4000	1.0	2000	5.2	
TVR 20 241	240	150	200	395	100	108	6500	4000	1.0	1800	5.3	
TVR 20 271	270	175	225	455	100	127	6500	4000	1.0	1600	5.5	
TVR 20 301	300	195	250	500	100	136	6500	4000	1.0	1500	5.4	
TVR 20 331	330	215	275	550	100	150	6500	4000	1.0	1400	5.5	
TVR 20 361	360	230	300	595	100	163	6500	4000	1.0	1200	5.6	
TVR 20 391	390	250	320	650	100	180	6500	4000	1.0	1100	5.8	

Figura 49 - Varistores para média potência.

Santos, 2011.

Os itens marcados com um retângulo alaranjado são indicados para a interligação entre Neutro e Terra em 127 Volts. Os itens marcados com um retângulo azul são indicados para interligação entre Fase e Neutro e Fase e Terra em redes 127 Volts e em alguns casos para 220 Volts interligando Fase e Terra. Os marcados com retângulo vermelho são indicados para 220 Volts. (SANTOS, 2011).

Para o dimensionamento do capacitor foi usada a equação (2) disponível em BRAGA (1), que permite calcular a reatância capacitiva de um capacitor, a qual é medida em ohms:

$$X_c = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times C} \quad (2)$$

Onde:

- X_c é a reatância capacitiva em Ohms;
- f é a frequência em Hertz;
- C é a capacitância em Farads;
- $\pi \approx 3,14$ (constante);

Para o cálculo foi utilizada uma frequência acima da frequência de energia elétrica brasileira (60Hz), de 100Hz; a Reatância adotada será de uma resistência bem alta, de 100 KiloOhms (10^5 Ohms).

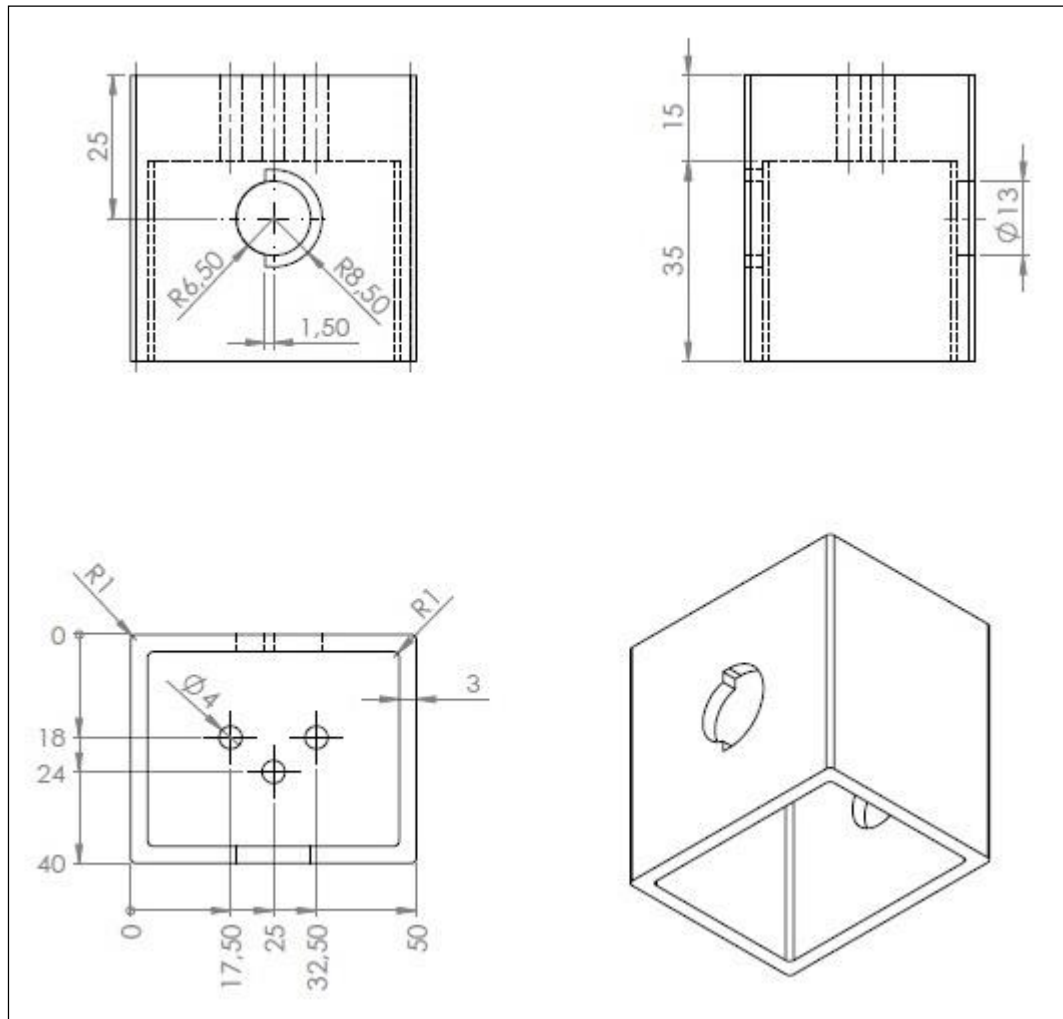
$$10^5 = \frac{1}{2 \times \pi \times 100 \times C}$$

$$C = 1,59 \times 10^{-8} = 15,9 \times 10^{-9} = 15,9 \text{ nF}$$

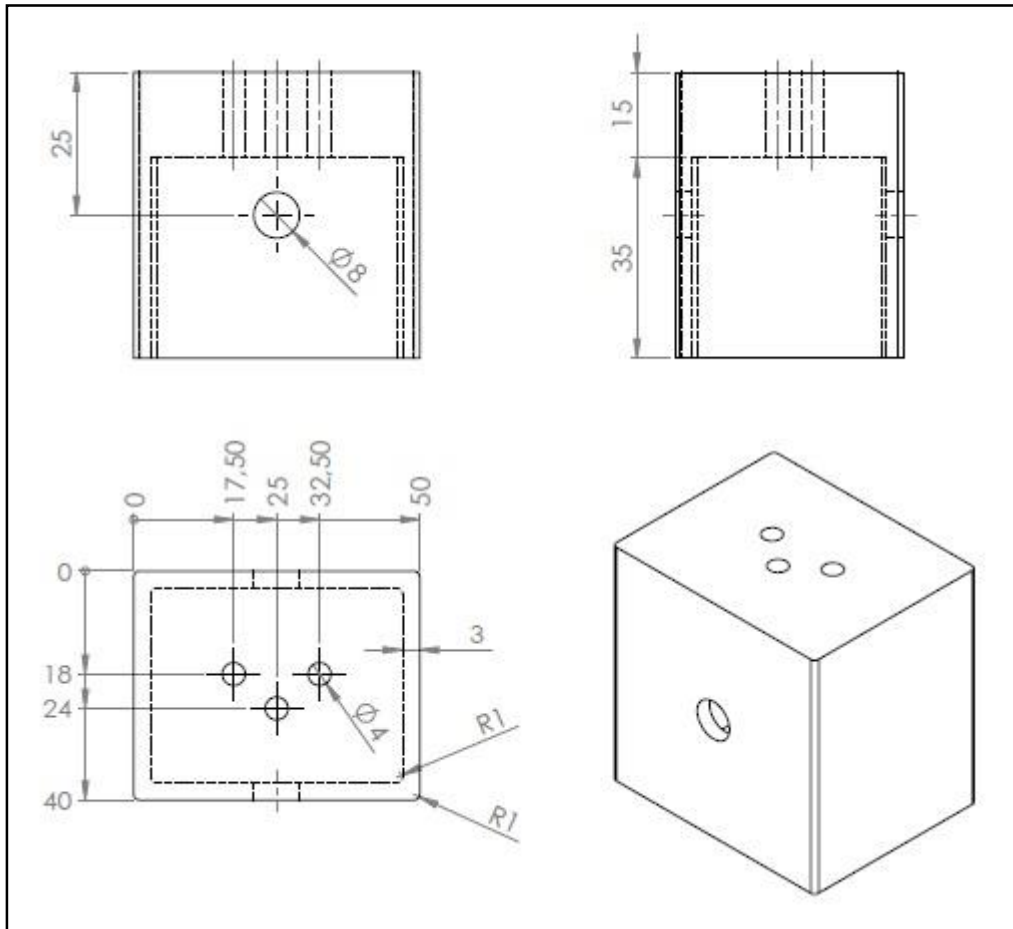
Assim, o Capacitor ficou estipulado em 15 nanoFarads.

APÊNDICE III

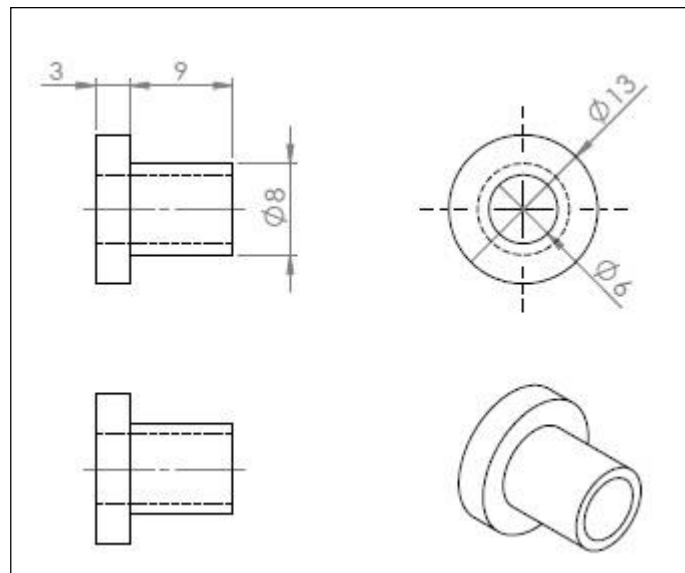
Dimensões dos componentes da forma do produto



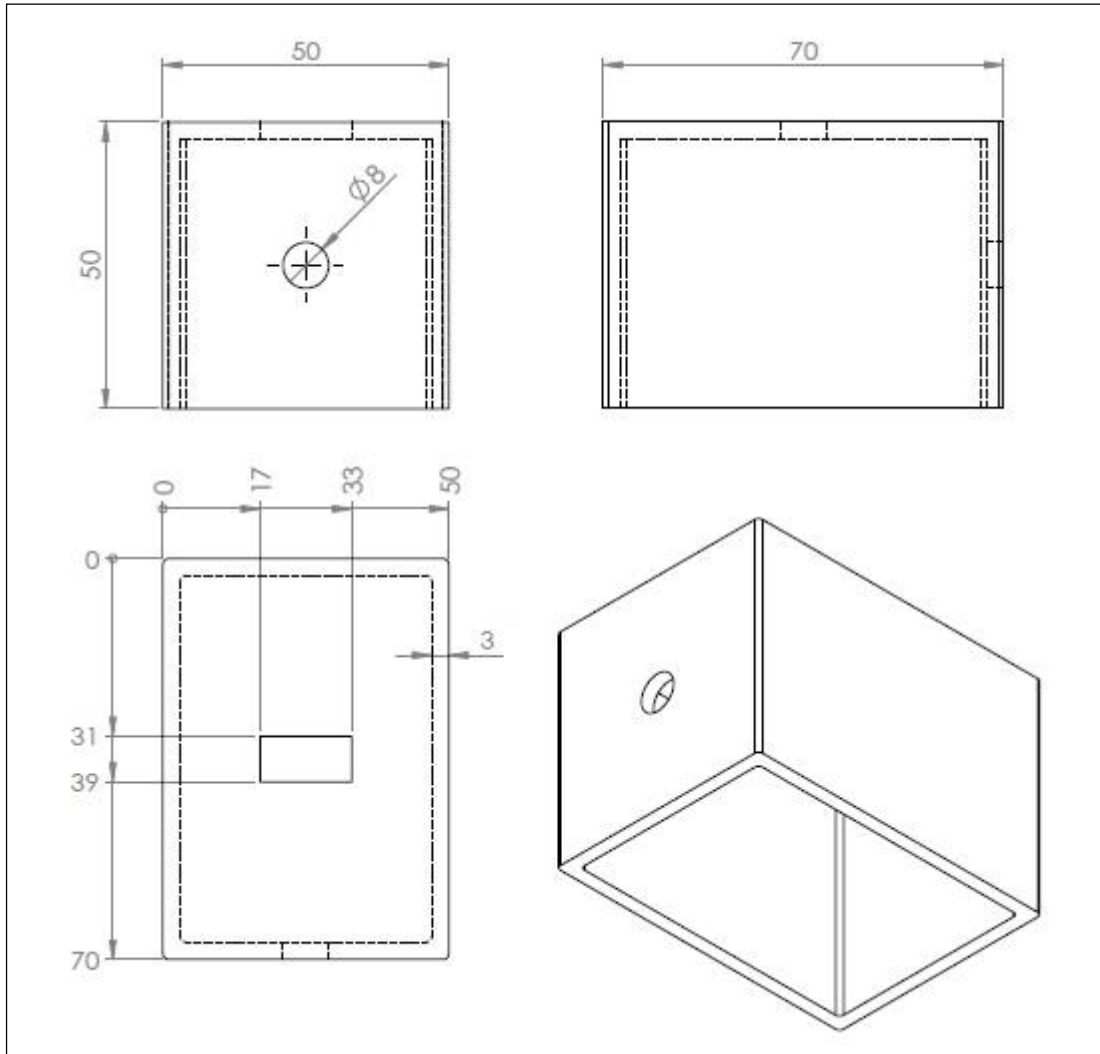
Cubo que gira



Cubo central (fixo)



Luva roscada externamente



Dimensões aproximadas dos cubos com filtro e com USB

APÊNDICE IV

O autor Wellington Rocha define em sua tese de Mestrado as componentes do custo da mão-de-obra do ponto de vista do empreendedor/patrão, que estão detalhados adiante.

Abaixo estão os salários-base e a remuneração suplementar para cada funcionário (remuneração suplementar = 13º salário + Adicional constitucional de férias), com destaque na cor cinza para os sócios-administradores:

	Função	Salário-base	proporcional 13º (1/12 do salário)	proporcional férias (1/3 de 1/12 do salário)	Remuneração Direta (Básica + Suplementar)
MOI	Vendedor	R\$ 1.800,00	R\$ 150,00	R\$ 50,00	R\$ 2.000,00
	Analista de finanças, orçamento e pós-venda	R\$ 2.500,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.500,00
	Administrador-Gerente	R\$ 3.800,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.800,00
	Comprador	R\$ 1.900,00	R\$ 158,33	R\$ 52,78	R\$ 2.111,11
	Almoxarife	R\$ 1.600,00	R\$ 133,33	R\$ 44,44	R\$ 1.777,78
	Auxiliar serviços gerais	R\$ 1.100,00	R\$ 91,67	R\$ 30,56	R\$ 1.222,22
	Supervisor operacional	R\$ 2.800,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.800,00
			R\$ -	R\$ -	R\$ -
MOD	Soldador	R\$ 1.800,00	R\$ 150,00	R\$ 50,00	R\$ 2.000,00
	Montador	R\$ 1.400,00	R\$ 116,67	R\$ 38,89	R\$ 1.555,56

Figura 50 – Custos individuais com salário-base e remuneração suplementar.

Fonte: Os autores, 2015.

A Remuneração indireta = custeio refeição + Auxílio-desemprego + subsídio transporte. A refeição será “marmitex” entregue na empresa, e o auxílio-transporte será a passagem de ônibus. Os sócios não têm auxílio-desemprego.

	Refeição	Auxílio-desemprego	subsídio transporte	Total remuneração indireta
Função	R\$242 = R\$11 * 22 dias	8% do salário base	R\$132 = R\$6 * 22 dias	
Vendedor	R\$ 242,00	R\$ 144,00	R\$ 132,00	R\$ 518,00
Analista de finanças, orçamento e pós-venda	R\$ 242,00	-	R\$ 132,00	R\$ 374,00
Administrador-Gerente	R\$ 242,00	-	R\$ 132,00	R\$ 374,00
Comprador	R\$ 242,00	R\$ 152,00	R\$ 132,00	R\$ 526,00
Almoxarife	R\$ 242,00	R\$ 128,00	R\$ 132,00	R\$ 502,00
Auxiliar serviços gerais	R\$ 242,00	R\$ 88,00	R\$ 132,00	R\$ 462,00
Supervisor operacional	R\$ 242,00	-	R\$ 132,00	R\$ 374,00
Soldador	R\$ 242,00	R\$ 144,00	R\$ 132,00	R\$ 518,00
Montador	R\$ 242,00	R\$ 112,00	R\$ 132,00	R\$ 486,00

Figura 51 – Custos individuais com remuneração indireta.
Fonte: Os autores, 2015.

As Contribuições Sociais incluem 8% de FGTS (<http://www.fgts.gov.br/empregador/>) e 20% de Previdência Social para os Celetistas (<http://www.receita.fazenda.gov.br/previdencia/formascontrib.htm>) e 11% de Previdência Social para os sócios-administradores. (ENDEAVOR BRASIL, 2015)

	Função	Contribuição Social sobre Remuneração Direta
MOI	Vendedor	R\$ 560,00
	Analista de finanças, orçamento e pós-venda	R\$ 275,00
	Administrador-Gerente	R\$ 418,00
	Comprador	R\$ 591,11
	Almoxarife	R\$ 497,78
	Auxiliar serviços gerais	R\$ 342,22
	Supervisor operacional	R\$ 308,00
MOD	Soldador	R\$ 560,00
	Montador	R\$ 435,56

Figura 52 – Custos individuais com Contribuição Social.
Fonte: Os autores, 2015.

Somando-se os valores obtidos obtém-se o valor da remuneração total, que é o dispêndio da empresa para pagar o salário dos funcionários.

	Função	Total individual (Remuneração Direta + Contribuição Social + Remuneração Indireta)
MOI	Vendedor	R\$ 3.078,00
	Analista de finanças, orçamento e pós-venda	R\$ 3.149,00
	Administrador-Gerente	R\$ 4.592,00
	Comprador	R\$ 3.228,22
	Almoxarife	R\$ 2.777,56
	Auxiliar serviços gerais	R\$ 2.026,44
	Supervisor operacional	R\$ 3.482,00
		R\$ -
MOD	Soldador	R\$ 3.078,00
	Montador	R\$ 2.477,11

Figura 53 – Custos totais individuais.
Fonte: Os autores, 2015.

Multiplicam-se os valores da remuneração pela quantidade de colaboradores por ano, chegando-se aos valores mensais para mão-de-obra:

Função	Total individual (Remuneração Direta + Contrib. Social + Remuneração Indireta)	Quantidade de MdO					Total mensal 1º ao 5º ano
		MdO 1º ano	MdO 2º ano	MdO 3º ano	MdO 4º ano	MdO 5º ano	
Vendedor	R\$ 3.078,00	1	1	1	1	1	R\$ 3.078,00
Analista de finanças, orçamento e pós-venda	R\$ 3.149,00	1	1	1	1	1	R\$ 3.149,00
Administrador-Gerente	R\$ 4.592,00	1	1	1	1	1	R\$ 4.592,00
Comprador	R\$ 3.228,22	1	1	1	1	1	R\$ 3.228,22
Almoxarife	R\$ 2.777,56	1	1	1	1	1	R\$ 2.777,56
Auxiliar serviços gerais	R\$ 2.026,44	1	1	1	1	1	R\$ 2.026,44
Supervisor operacional	R\$ 3.482,00	1	1	1	1	1	R\$ 3.482,00

Figura 54 – Custos mensais com MOI para qualquer ano.
Fonte: Os autores, 2015.

Os gastos com MOI são constantes ao longo dos 5 anos. Já os gastos com MOD variam proporcionalmente à quantidade.

MOD	Função	Total individual	Quantidade de MdO					Total mensal 1º ano	Total mensal 2º ano	Total mensal 3º ano	Total mensal 4º ano	Total mensal 5º ano
			MdO 1º ano	MdO 2º ano	MdO 3º ano	MdO 4º ano	MdO 5º ano					
	Soldador	R\$ 3.078,00	2	4	6	5	4	R\$ 6.156,00	R\$ 12.312,00	R\$ 18.468,00	R\$ 15.390,00	R\$ 12.312,00
	Montador	R\$ 2.477,11	0	0	1	1	0	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.477,11	R\$ 2.477,11	R\$ -

Figura 55 – Custos mensais com MOD para cada ano.
Fonte: Os autores, 2015.

Somando-se os custos com MOD e MOI obtém-se os valores em destaque ao final da próxima figura.

	Função	Total mensal 1º ano	Total mensal 2º ano	Total mensal 3º ano	Total mensal 4º ano	Total mensal 5º ano
MOI	Vendedor	R\$ 3.078,00	R\$ 3.078,00	R\$ 3.078,00	R\$ 3.078,00	R\$ 3.078,00
	Analista de finanças, orçamento e pós-venda	R\$ 3.149,00	R\$ 3.149,00	R\$ 3.149,00	R\$ 3.149,00	R\$ 3.149,00
	Administrador-Gerente	R\$ 4.592,00	R\$ 4.592,00	R\$ 4.592,00	R\$ 4.592,00	R\$ 4.592,00
	Comprador	R\$ 3.228,22	R\$ 3.228,22	R\$ 3.228,22	R\$ 3.228,22	R\$ 3.228,22
	Almoxarife	R\$ 2.777,56	R\$ 2.777,56	R\$ 2.777,56	R\$ 2.777,56	R\$ 2.777,56
	Auxiliar serviços gerais	R\$ 2.026,44	R\$ 2.026,44	R\$ 2.026,44	R\$ 2.026,44	R\$ 2.026,44
	Supervisor operacional	R\$ 3.482,00	R\$ 3.482,00	R\$ 3.482,00	R\$ 3.482,00	R\$ 3.482,00
MOD	Soldador	R\$ 6.156,00	R\$ 12.312,00	R\$ 18.468,00	R\$ 15.390,00	R\$ 12.312,00
	Montador	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.477,11	R\$ 2.477,11	R\$ -
		R\$ 28.489,22	R\$ 34.645,22	R\$ 43.278,33	R\$ 40.200,33	R\$ 34.645,22

Figura 56 – Custos mensais com MdO para cada ano.
Fonte: Os autores, 2015.