

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANDERSON JOSÉ DE MOURA SILVA
BEATRIZ JACINTO PERCIAVALLE
MAYRA CAROLINE SANTOS DA SILVA CAMPOS
MORGANNA SANTOS SILVA
RAFAELLA SILVA EVANGELISTA**

COMPORTA ANTI-INUNDAÇÃO AUTOMATIZADA PARA CASAS

**Santos – SP
Dezembro/2019**

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANDERSON JOSÉ DE MOURA SILVA
BEATRIZ JACINTO PERCIAVALLE
MAYRA CAROLINE SANTOS DA SILVA CAMPOS
MORGANNA SANTOS SILVA
RAFAELLA SILVA EVANGELISTA**

COMPORTA ANTI-INUNDAÇÃO AUTOMATIZADA PARA CASAS

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção do título de Engenheiro ao curso
de Engenharia de Produção da Universidade
Santa Cecília, sob a orientação do Professor
Dr. José Luís Alves de Lima e Dr. José Carlos
Morilla.**

**Santos – SP
Dezembro/2019**

**ANDERSON JOSÉ DE MOURA SILVA
BEATRIZ JACINTO PERCIAVALLE
MAYRA CAROLINE SANTOS DA SILVA CAMPOS
MORGANNA SANTOS SILVA
RAFAELLA SILVA EVANGELISTA**

COMPORTA ANTI-INUNDAÇÃO AUTOMATIZADA PARA CASAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Engenheiro ao curso de Engenharia de Produção da Universidade Santa.

Data da aprovação: ___/___/___

Nota: _____

Banca Examinadora

Prof.(a) Ms./Dr.(a)
Orientador

Prof.(a) Ms./Dr.(a)

Prof.(a) Ms./Dr.(a)

Prof.(a) Ms./Dr.(a)

DEDICATÓRIA

AOS NOSSOS PAIS E FAMILIARES,

AOS NOSSOS AMIGOS E COLEGAS

A TODOS OS NOSSOS PROFESSORES.

AGRADECIMENTOS

Aos nossos pais e familiares, principais companheiros que desempenharam papel fundamental através de conselhos que nos motivaram sempre.

Aos nossos amigos e colegas que nos apoiaram e não permitiram que desistíssemos mesmo em momentos de dificuldades. Em especial ao **Henrique Lima Barbosa** e **Érico Afonso Nascimento Chaves** que nos auxiliaram na parte elétrica, mecânica e montagem da comporta.

A todos os nossos professores, da fase escolar à acadêmica, que se empenharam em nos transmitir o que apreenderam em anos dedicados à pesquisas e estudos, e que pavimentaram a via do conhecimento que nos trouxe aqui, colaborando assim, com a realização desse trabalho.

Agradecemos à equipe da Defesa Civil, em especial a **arquiteta Pacita Lopez Franco** e o **coordenador de riscos tecnológicos e naturais José Carlos Turziani** por receber os membros dos grupos e disponibilizar documentos oficiais que foram essenciais para o Projeto.

Agradecemos à equipe do Núcleo de Pesquisas Hidrodinâmicas da Universidade Santa Cecília, em especial à **prof. Me. Alexandra Franciscatto Penteado Sampaio**, **Prof. Me. Renan Braga Ribeiro** e o **engenheiro Matheus Souza Ruiz** por receber os membros dos grupos, dar suporte em todas as dúvidas e por todas as informações disponibilizadas.

Agradecemos ao advogado, especialista em Direito Tributário **Erivelto Rodrigues Fernandes**, por todo suporte na área jurídica e em geral para realização do projeto.

Agradecemos especialmente ao coordenador do curso **Prof. Dr. Carlos Alberto Amaral Moino**, e aos orientadores do trabalho **Prof. Dr. José Luís Alves de Lima**, **Prof. Dr. José Carlos Morilla**, **Prof. Dr. Francisco de Assis Correa** e ao técnico **Irineu da Penha Ressurreição** pelo auxílio.

Em uma enchente a função da água é selecionar classes sociais.

(Murillo Leal)

RESUMO

O Brasil possui um clima predominantemente tropical, ou seja, verões com fortes chuvas e altas temperaturas. Isso, somado as mudanças climáticas favorecem o aumento da frequência de enchentes e alagamentos. A comporta é um produto que foi criado em meados do século XIX inicialmente para controlar o fluxo de água dos canais na Baixada Santista e posteriormente foi adaptado para bloquear a entrada de água nas residências. Este projeto tem como objetivo a automatização do produto, podendo assim suprir as necessidades do mercado uma vez que o produto atual é manual, ou seja, requer a utilização de força humana para o posicionamento da comporta.

A automatização do produto será feita através do posicionamento de sensores de níveis, que uma vez acionados, através do comando do arduíno, posicionará a comporta em frente à residência, bloqueando a entrada de água. Além dos sensores, a comporta conta com um aço com tratamento antioxidante e vedação para garantir a segurança do mesmo. Essa melhoria possibilitará atingir um público maior, como por exemplo idosos, deficientes físicos e pessoas economicamente ativas. Além de evitar que o consumidor perca seus móveis e eletrodomésticos.

Será estudada a parte elétrica e mecânica para viabilizar o funcionamento da comporta. Também será analisado materiais adequados, melhor localização da empresa, funcionamento da fábrica, projeto do produto e viabilidade econômica.

Palavras-chave: Automatização; Comporta; Enchentes; Imóveis.

ABSTRACT

Brazil has a predominantly tropical climate, that is, summers with heavy rainfall and high temperatures. This, together with climate change, favors the increased frequency of flooding. The floodgate is a product that was created in the mid-nineteenth century initially to control the water flow of canals in the Baixada Santista region and was later adapted to block the entry of water in homes. This project aims to automate the product, thus being able to supply the market needs since the current product is manual, that is, it requires the use of human force to position the floodgate.

The automation of the product will be done through the positioning of level sensors, which once activated, through the Arduino system command, will position the gate in front of the residence, blocking the water entry. In addition to the sensors, the gate has a steel with anti-oxidant treatment and sealing to ensure its safety. This improvement will make it possible to reach a wider audience, such as the elderly, the disabled and economically active people. It also prevents consumers from losing their furniture and appliances.

The electrical and mechanical parts will be studied to make the gate workable. Appropriate materials, company location, plant operation, product design and economic viability will also be analyzed.

Keywords: Automation; Floodgate; Floods; Properties.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de áreas suscetíveis a enchentes e alagamentos da Zona Noroeste, Santos - SP	16
Figura 2 - Mapa de áreas suscetíveis a enchentes e alagamentos da Ponta da Praia, Santos - SP	17
Figura 3 - Instalação das novas comportas dos canais de Santos.....	18
Figura 4 - Pergunta 1, pesquisa de mercado.....	23
Figura 5 - Pergunta 2, pesquisa de mercado.....	24
Figura 6 - Pergunta 3, pesquisa de mercado.....	24
Figura 7 - Pergunta 4, pesquisa de mercado.....	25
Figura 8 - Pergunta 5, pesquisa de mercado.....	25
Figura 9 - Pergunta 6, pesquisa de mercado.....	26
Figura 10 - Pergunta 7, pesquisa de mercado.....	26
Figura 11 - Fases do ciclo de vida do produto.....	29
Figura 12 - Força Peso e apoios	35
Figura 13 - Força Peso e as reações nos apoios	36
Figura 14 - Comporta anti-inundação desligada.....	42
Figura 15 - Comporta anti-inundação ligada.....	43
Figura 16 – Comporta anti-inundação vista em corte	43
Figura 17 - Localização da empresa	47
Figura 18 - Localização da empresa II	47
Figura 19 - Estimativa de custo da mão de obra do montador eletricista.	50
Figura 20 - Estimativa de custo da mão de obra do soldador.....	50
Figura 21 - Estimativa de custo da mão de obra do serralheiro - soldador.	51
Figura 22 - Estimativa de custo da mão de obra do auxiliar de serralheiro.	51
Figura 23 - <i>Layout</i> da fábrica.....	53
Figura 24 - Rede PERT	55
Figura 25 - Funcionamento da Matriz SWOT	60
Figura 26 - Logotipo AutoComport	61
Figura 27 - Organograma da empresa	63
Figura 28 - Classificação de porte de empresa	75
Figura 29 - Tabela de Percentuais de presunção do lucro sobre a Receita Líquida	77
Figura 30 - Serra de fita horizontal	106

Figura 31 - Motor esmeril de bancada.....	107
Figura 32 - Máquina de solda MIG/MAG	108
Figura 33 - Furadeira rosqueadeira de bancada	109
Figura 34 - Furadeira de impacto 1/2"	110
Figura 35 - Furadeira parafusadeira elétrica 3/8"	111
Figura 36 - Conjunto de solda oxigênio e acetileno.....	112
Figura 37 - Arame para solda MIG	113
Figura 38 - Martelo picador de solda	114
Figura 39 - Torno de bancada fixo.....	115
Figura 40 - Mini torno de bancada giratório.....	116
Figura 41 - Jogo de lima bastarda 8" com cabo	117
Figura 42 - Jogo de chave de fenda e <i>Phillips</i>	118
Figura 43 - Alicate universal	119
Figura 44 - Alicate desencapador para fios	120
Figura 45 - Martelo 34 mm jateado com cabo de madeira	121
Figura 46 - Caixa de ferramentas	122
Figura 47 - Bancada para o serviço de solda	123
Figura 48 - Armário para ferramentas com 2 prateleiras e 3 gavetas.....	124
Figura 49 - Carrinho Plataforma 150 Kg Dobrável.....	125
Figura 50 - Bancada Tubular Simples	126
Figura 51 - Painel para ferramentas	127
Figura 52 - Cavalete de 2 toneladas.....	128

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - População das cidades alvo na pesquisa de mercado	27
Quadro 2 - Fatores para cálculo da demanda	27
Quadro 3 - Cálculo da demanda com presença de sazonalidade	29
Quadro 4 - Padronização das dimensões das folhas das portas internas e externas de acordo com a massa.	32
Quadro 5 - Dados Técnicos linha DZ	38
Quadro 6 - Fatores de escolha	46
Quadro 7 - Balanceamento de linha	54
Quadro 8 - Tempo de ciclo	56
Quadro 9 - Matriz SWOT	61
Quadro 10 - Relação de Departamentos e Funções	63
Quadro 11 - Códigos de Centro de Custo	68
Quadro 12 - Consumo mensal de energia elétrica	70
Quadro 13 - Custo mensal de energia elétrica	70
Quadro 14 - Custo para compra de equipamentos.....	71
Quadro 15 - Receita Bruta Mensal em R\$.....	78
Quadro 16 - Receita Líquida Mensal em R\$.....	79
Quadro 17 - Depreciação dos bens	81
Quadro 18 - Custos fixos mensais por ano.....	84
Quadro 19 - Custo por mercadoria vendida.....	85
Quadro 20 - Margem de contribuição mensal em R\$.....	86
Quadro 21 - Resultado antes do IRPJ e CSLL em R\$	86
Quadro 22 - Resultados operacionais em R\$.....	86
Quadro 23 - Resultados operacionais em R\$.....	87
Quadro 24 - Detalhamento dos investimentos.....	87
Quadro 25 - DRE resumido para o Cenário 1.....	88
Quadro 26 - DRE resumido para o cenário 2	88
Quadro 27 - Custo por mercadoria vendida ano a ano.....	89
Quadro 28 - Margem de contribuição	89
Quadro 29 - Comparativo de cenários.....	90
Quadro 30 - DRE Cenário 1	129
Quadro 31 - DRE Cenário 2	131
Quadro 32 - Comparativo	137

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional de Águas
ATO	<i>Assembly to order</i>
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEP	Código de endereçamento postal
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CMV	Custo de Mercadoria Vendida
CPFL	Companhia Paulista de Força e Luz
CPM	<i>Critical Path Method</i>
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social.
CSLL	Contribuição Social sobre Lucro Líquido
DRE	Demonstrativo do Resultado do Exercício
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPM	Empresa de Médio Porte
ETO	<i>Engineering to order</i>
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IRPJ	Imposto sobre a Renda de Pessoa Jurídica
ISS	Imposto sobre serviços
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
MOD	Mão de Obra Direta
MOI	Mão de Obra Indireta
MTO	<i>Make to order</i>
MTS	<i>Make to stock</i>
NBR	Norma Brasileira
NESH	Notas explicativas do sistema harmonizado
NPH	Núcleo de Pesquisas Hidrodinâmicas
NR	Norma Regulamentadora

PCP	Planejamento e Controle da Produção
PERT	<i>Program Evolution and Review Technique</i>
PIS	Programa de Integração Social
ROB	Receita Operacional Bruta
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SWOT	Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats
TIPI	Tabela de incidência do imposto sobre produtos
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa mínima de atratividade
VPL	Valor Presente Líquido

LISTA DE SÍMBOLOS

n	Tamanho da amostra
\hat{p}	Probabilidade de sucesso
\hat{q}	Probabilidade de fracasso
z_c	Valor obtido a partir da tabela da distribuição normal padrão
E	Erro de estimativa
A	<i>Ampère</i>
V	<i>Volt</i>
Hz	<i>Hertz</i>
Kg	Kilograma
W	<i>Watts</i>
Ψ	<i>Pound Force Per Square Inch</i>
rpm	Rotações por minuto
g	Aceleração da gravidade (9,81 m/s ²)
m	Metros
cm	Centímetros
mm	Milímetros
N	Newton
MPa	Mega Pascal
$^{\circ}C$	Grau Celsius
min	Minuto
Kb	Kilobit
N_s	Velocidade síncrona em rpm;
P	Número de polos;
F	Frequência em Hz;
P	= Potência;
V	= Tensão;
I	= Corrente;
E_f	= Eficiência
V	= Velocidade;
n	= Número de rotações;
r	= Raio do pinhão;

P = Potência;

V Tensão;

I Corrente;

E_f Eficiência

V Velocidade;

n Número de rotações;

r Raio do pinhão;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. CONCEITO DO PRODUTO	20
2.1. Identificação do mercado consumidor	20
2.2. Pesquisa de mercado	20
2.3. Caracterização da pesquisa quanto aos propósitos	21
2.4. Caracterização da pesquisa quanto a natureza dos resultados	21
2.5. Caracterização da pesquisa quanto a abordagem do problema	21
3. AMOSTRA	22
4. QUESTÕES DE PESQUISA	23
4.1. Resultado da pesquisa	23
4.2. Demanda	27
4.3. Sazonalidade	28
5. VANTAGENS COMPETITIVAS	30
5.1. Fatores ganhadores de pedidos	30
5.2. Fatores qualificadores	30
6. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	32
6.1. Características técnicas	33
6.1.1. Portão da Comporta:	33
6.1.2. Sistema de deslizamento:	34
6.1.3. Quadro de Controle Elétrico	38
6.2. Máquinas, ferramentas e móveis	44
7. PROJETO DA FÁBRICA	45
7.1. Localização da operação	45
7.1.1. Macrolocalização	45
7.2. Decisão entre comprar e fazer	48
7.3. Habilidades de Mão de Obra	48

7.4.	Custo de mão de obra direta (MOD) e indireta (MOI).....	49
8.	ARRANJO FÍSICO	52
9.	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO.....	54
9.1.	Balanceamento de linha - Rede PERT.....	54
9.2.	Capacidade de produção	55
9.3.	Ambiente de Manufatura	57
10.	DESENVOLVIMENTO DA EMPRESA.....	58
10.1.	Dados da empresa	58
10.2.	Identidade da empresa.....	58
10.2.1.	Missão.....	58
10.2.2.	Visão	59
10.2.3.	Valores	59
10.3.	Matriz SWOT	59
10.4.	Identidade da marca.....	61
11.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	62
11.1.	Funções.....	63
11.1.1.	Função estratégica	64
11.1.2.	Função comercial	64
11.1.3.	Função contábil	64
11.1.4.	Função de produção.....	65
11.1.5.	Função de logística	66
11.1.6.	Função de recursos humanos	67
11.1.7.	Aspectos legais	67
12.	CENTROS DE CUSTO.....	68
12.1.	Administração da produção.....	68
12.2.	Custo do Local.....	69
12.3.	Custo de Energia.....	69

12.4. Custo com Equipamentos de Proteção Individual	70
12.4.1.Planejamento e controle da produção	71
12.4.2.Indicadores de desempenho	72
13. VIABILIDADE ECONÔMICA	74
13.1. Enquadramento da empresa	74
13.1.1.Impostos e taxas consideradas	75
13.2. Cenários	78
13.2.1.Investimentos sem restrições de capital - Cenário 1	78
13.2.2.Investimentos com restrições de capital - Cenário 2	88
13.3. Comparativo de cenários.....	90
13.3.1.Cenário otimista	90
13.3.2.Cenário pessimista	91
14. CONCLUSÃO	92
15. TRABALHOS FUTUROS	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	95
APÊNDICE A – PESQUISA DE MERCADO.....	104
APÊNDICE B – MÁQUINAS, FERRAMENTAS E MÓVEIS.....	106
APÊNDICE C – DETALHAMENTO DO DRE: CENÁRIO 1.....	129
APÊNDICE D – DETALHAMENTO DO DRE: CENÁRIO 2.....	131
APÊNDICE E – PROGRAMAÇÃO ARDUÍNO	133
APÊNDICE F – COMPARATIVO (MODELO E REAL).....	137

1. INTRODUÇÃO

O planeta tem vivenciado constantes mudanças climáticas. O avanço da tecnologia é um dos fatores que explicam os novos hábitos humanos que influenciam nessas mudanças, gerando melhorias e fragilidades para o Meio Ambiente. Uma dessas fragilidades é o aquecimento global. Segundo o Relatório de Avaliação e Diretrizes para Adaptação da ANA (Agência Nacional de Águas), com o aquecimento global da atmosfera, esperam-se mudanças nos padrões de precipitação (aumento da intensidade e da variabilidade da precipitação), o que poderá tornar mais frequente as enchentes, entre outros fenômenos como o derretimento das geleiras, gerando assim aumento do nível dos mares.

A região Sudeste do Brasil, segundo a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) apresenta clima tropical, tendo duas estações bem definidas, o verão com altos índices pluviométricos e altas temperaturas e o inverno seco. A Baixada Santista localizada nessa região é fortemente castigada diante desse cenário. Durante o verão as famosas “chuvas de verão” junto com as ressacas da maré inundam a maioria das cidades, de forma que a água invade muitas residências, prejudicando os moradores. Essas enchentes têm se tornado cada vez mais frequentes e intensas.

Figura 1 - Mapa de áreas suscetíveis a enchentes e alagamentos da Zona Noroeste, Santos - SP



Fonte: Carta de Contingência, Prefeitura de Santos, 2019.

Figura 2 - Mapa de áreas suscetíveis a enchentes e alagamentos da Ponta da Praia, Santos - SP



Fonte: Carta de Contingência, Prefeitura de Santos, 2019.

Segundo os dados fornecidos pelo NPH (Núcleo de Pesquisas Hidrodinâmicas) os registros em relação ao nível da maré e ondas do mar, têm sido cada vez mais preocupantes ambos influenciam diretamente nas enchentes e alagamentos na Baixada Santista.

Diante disso os moradores que tem suas residências afetadas procuram diversas formas para tentar minimizar os estragos causados por essas chuvas e consequentes enchentes. Um produto móvel que impede a invasão da água são as comportas.

Pouco se sabe da história das comportas, mas segundo ERBISTI (2002):

“Com a necessidade de construir comportas cada vez maiores, em meados do século XIX surgiram as primeiras comportas metálicas. A mais antiga aplicação conhecida de uma comporta é a ocorrida no rio Sena, na França, no ano de 1853. Sobre o final do mesmo e começo do século XX, se desenvolvem, principalmente na Alemanha, nos Estados Unidos e na Holanda, os diferentes tipos de comportas encontradas na atualidade. No Brasil, no ano de 1924 foram instaladas três comportas tipo setor na Usina Hidrelétrica Ilha dos Pombos, no rio Paraíba, com 45

metros de vão e 7,4 metros de altura, um recorde de área represada para uma comporta de seu tipo” (ERBISTI, 2002).

Em Santos as comportas surgiram diante da criação dos canais. Isso ocorreu, pois, a cidade sofria com doenças como malária e febre amarela transmitidas pela falta de higiene e saneamento básico, com o crescimento do Porto de Santos, na segunda metade do século XIX.

O governo entendeu que precisava melhorar as condições de higiene e drenar as águas que pairavam sob a superfície. Em 1882 foram então criadas três comissões (Comissão Cochrane, Comissão Lisboa e Comissão Ferraz) para projetar o saneamento básico da cidade. O projeto escolhido foi o de Saturnino de Brito. Tal projeto tinha como proposta construir canais de drenagem e o sistema de esgoto sem ligações entre si. Os canais deveriam drenar a planície que ficava encharcada durante o verão com as chuvas.

Seriam feitos canais em toda a extensão das praias santistas com comportas que regulariam o vai e vem das águas, que seriam ligadas e desligadas através da ação humana. Tais comportas funcionam até os dias atuais. A figura a seguir indica a instalação das novas comportas dos canais de Santos.

Figura 3 - Instalação das novas comportas dos canais de Santos.



Fonte: Prefeitura de Santos, 2019.

A comporta foi adaptada às necessidades das residências. Apesar de impedir a entrada da água dentro da residência, ela tem instalação manual, ou seja, o morador precisa posicioná-la na porta antes da enchente para que a água não adentre a residência. O mercado precisa de inovação, pois as comportas atuais não atendem completamente a necessidade do público.

Diante disso o objetivo deste trabalho é desenvolver uma comporta automatizada, que partirá do mesmo princípio das comportas atuais. Porém com a utilização de tecnologias, posicionando a comporta sempre que atingir um determinado nível de água com precisão, previamente programado, trazendo assim mais segurança e conforto para quem o adquirir.

O problema não será totalmente sanado, pois em muitos casos devido à alta da maré a água entra pelos ralos e infiltra pelas paredes, mas será minimizado. Assim, a comporta deixará de ser manual, melhorando o aproveitamento do produto.

2. CONCEITO DO PRODUTO

Segundo ROTONDARO *et al* (2010), para que a ideia de um novo produto tenha sucesso, o desenvolvimento deste compreende um conjunto de atividades de natureza técnica. Portanto a ideia deve ser clara quanto a função e desempenho do produto.

2.1. Identificação do mercado consumidor

O produto apresentado neste projeto é voltado para pessoas que residam em regiões afetadas pelas enchentes da Baixada Santista. Sejam nas cidades de Santos, São Vicente, Guarujá, Praia Grande ou Cubatão tendo em vista que sua principal função é impedir a entrada da água na residência durante as enchentes.

Foi realizado um estudo para segmentar o público-alvo de acordo seu poder aquisitivo e o valor do produto proposto neste projeto, para que suas necessidades possam ser atendidas, pois “os administradores de marketing sabem que não se pode atender todos os clientes de todos os modos. Ao tentar servir a todos os clientes, eles podem não servir bem a nenhum cliente.” (KOTLER,2012).

2.2. Pesquisa de mercado

“A pesquisa ajuda os profissionais da área a conhecer melhor os requisitos dos clientes, suas expectativas, percepções, satisfação e fidelidade.” (KOTLER,2012).

A pesquisa de mercado foi realizada via questionário online, através de sete perguntas para conhecer as necessidades do mercado, verificar a aceitação do produto de acordo com localização, tipo de residência, se a mesma foi atingida por enchentes, por conhecimento do produto no mercado, se o consumidor adquiriria a comporta. Além disso, detectou o valor que as pessoas estão dispostas a pagar pelo produto.

2.3. Caracterização da pesquisa quanto aos propósitos

“A compreensão dos propósitos de uma pesquisa é um importante passo para decidir quais os métodos e instrumentos de coleta de dados utilizar” (GILBERTO GANGA, 2012).

Ainda nos dizeres do mesmo autor:

Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar a compreensão inicial de um problema pouco explorado, amplo e desconhecido, e quando se torna difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis sobre tal fenômeno. Elas revelam uma tentativa de determinar se certo fenômeno ocorre ou não. (GILBERTO GANGA, 2012, p. 203).

Assim, o propósito utilizado neste projeto foi a pesquisa exploratória, pois o projeto desenvolve um produto que já existe no mercado, mas será aprimorado com um recurso inovador.

2.4. Caracterização da pesquisa quanto a natureza dos resultados

A pesquisa foi caracterizada como aplicada. Os resultados geraram conhecimento para aplicação prática, procurando atender a necessidade do público e minimizar o impacto das enchentes.

2.5. Caracterização da pesquisa quanto a abordagem do problema

A abordagem foi classificada como qualitativa e quantitativa. Isso se explica, pois, algumas perguntas serão esclarecidas por estatísticas, característica da pesquisa quantitativa. E através da pesquisa será feita uma análise do que o consumidor pensa, característica essa de pesquisas qualitativas.

3. AMOSTRA

De acordo com Larson e Farber (2010), a expressão 1 determina o tamanho de amostra mínimo para uma população infinita:

$$n = \hat{p}\hat{q}\left(\frac{Z_c}{E}\right)^2 \quad (1)$$

Onde:

n = tamanho da amostra.

\hat{p} = probabilidade de sucesso (adotou-se $\hat{p} = 0,5$).

\hat{q} = probabilidade de fracasso (adotou-se $\hat{q} = 0,5$).

Z_c = valor obtido a partir da tabela de distribuição normal padrão, para nível de confiança de 95%, $Z_c = 1,96$.

E = erro de estimativa (adotou-se 3%).

4. QUESTÕES DE PESQUISA

As questões de pesquisa de mercado foram elaboradas a fim de ajudar nas tomadas de decisões com segurança pois elas ilustram informações e dados para conhecer melhor o mercado e público-alvo. De acordo com essa avaliação, indicando:

- Quem será nosso público-alvo;
- Se o produto será bem aceito pelo público;
- Qual a melhor estratégia de vendas para esse produto;
- Como deverá funcionar o ciclo de vida.

4.1. Resultado da pesquisa

Ao total obteve-se 1068 repostas para a pesquisa de mercado.

Conforme figura a seguir, a cidade que obteve maior número de respostas foi na cidade de São Vicente, com 26%, onde encontra-se maior público com casas térreas, sobrados e sobrepostas.

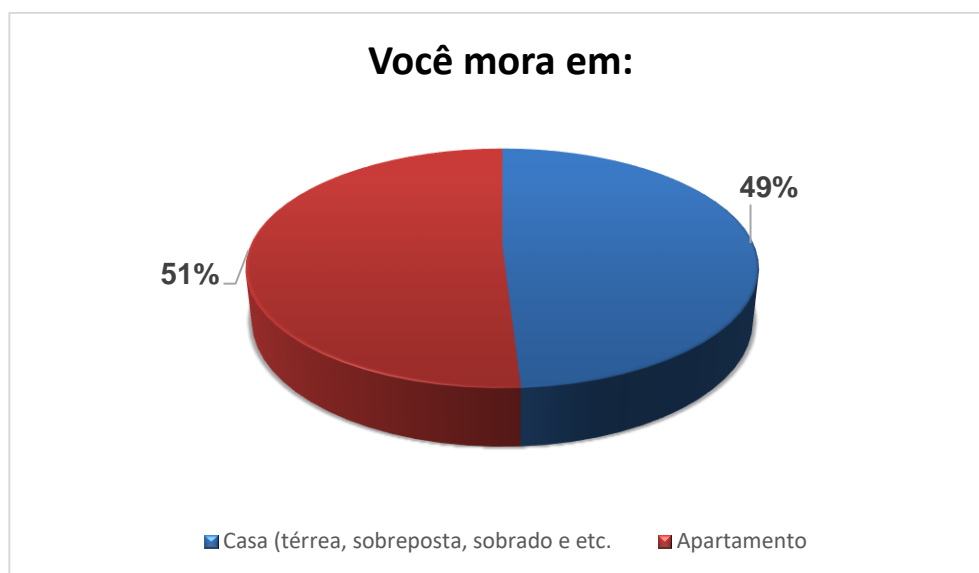
Figura 4 - Pergunta 1, pesquisa de mercado



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

De acordo com a pesquisa de mercado, 49% dos entrevistados residem em casas (térrea, sobrados, sobrepostas, entre outros), sendo assim nosso público-alvo foi atingido pois a comporta será instalada em casa residenciais.

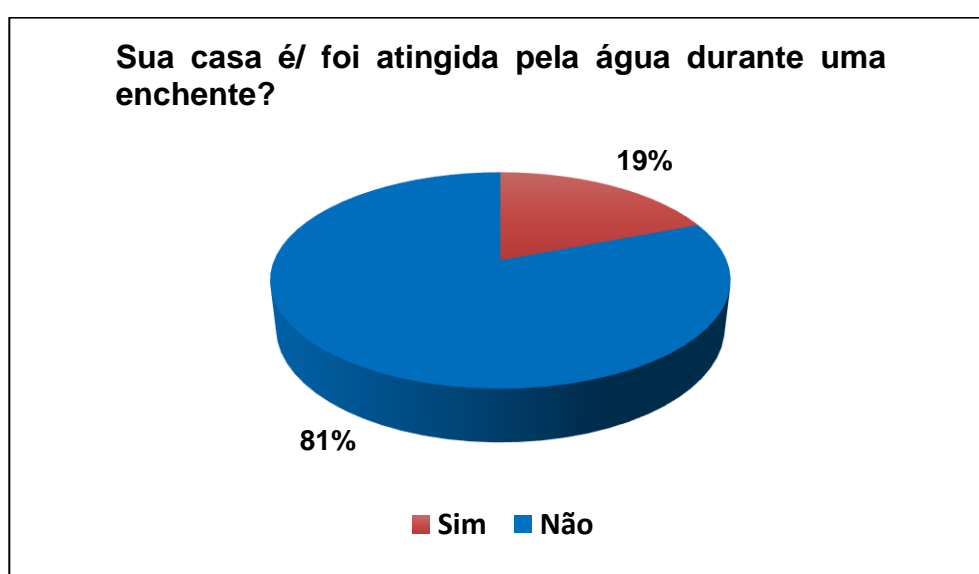
Figura 5 - Pergunta 2, pesquisa de mercado



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

De acordo com o resultado da pesquisa de mercado mostrado a seguir, 81% dos entrevistados não tiveram sua casa invadida pela água durante uma enchente.

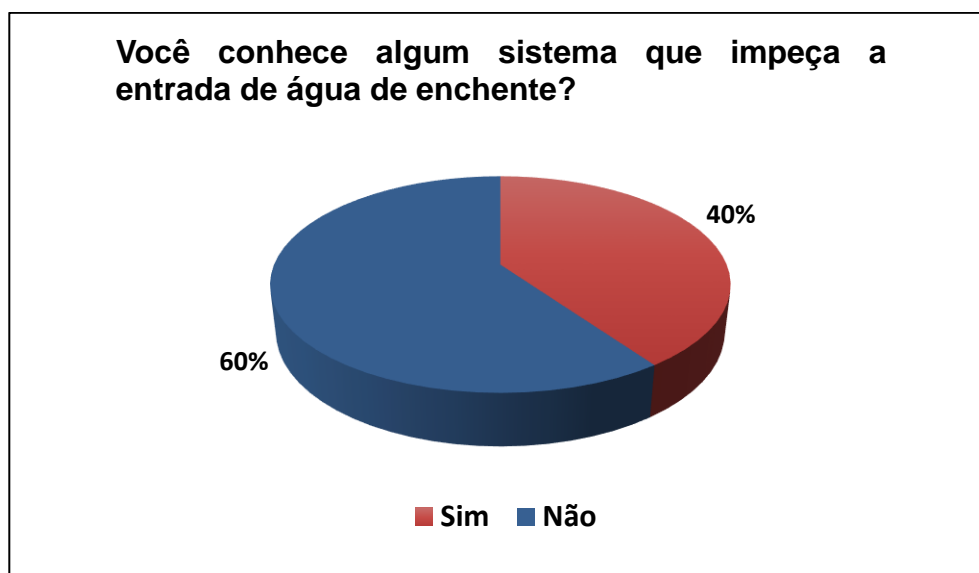
Figura 6 - Pergunta 3, pesquisa de mercado



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Conforme figura a seguir, 60% dos entrevistados não conhecem nenhum sistema que impeça a entrada de água de enchente, o que torna o produto inovador e uma grande oportunidade de mercado.

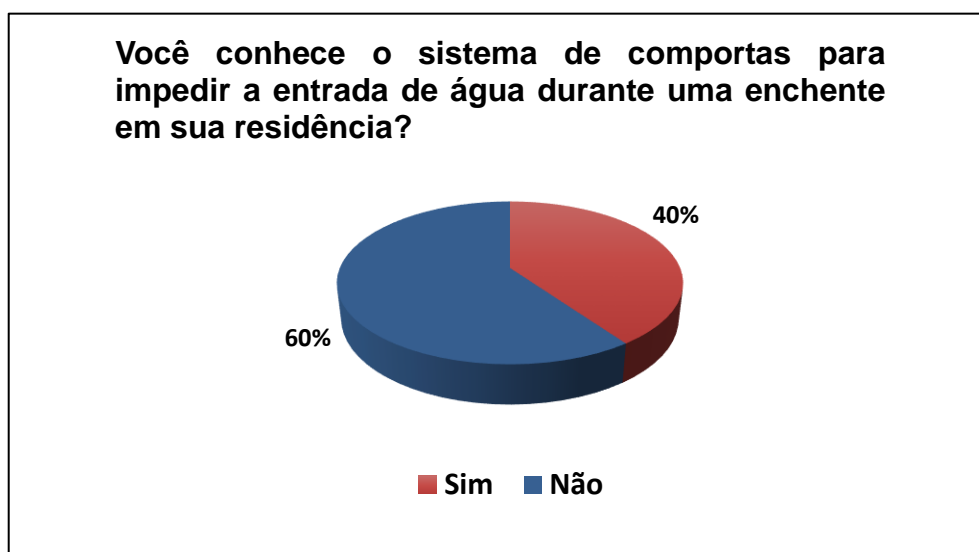
Figura 7- Pergunta 4, pesquisa de mercado



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

De acordo com o gráfico demonstrado a seguir como consequência da questão anterior 60% dos entrevistados não conhecem sistema de comportas sendo assim uma vantagem competitiva.

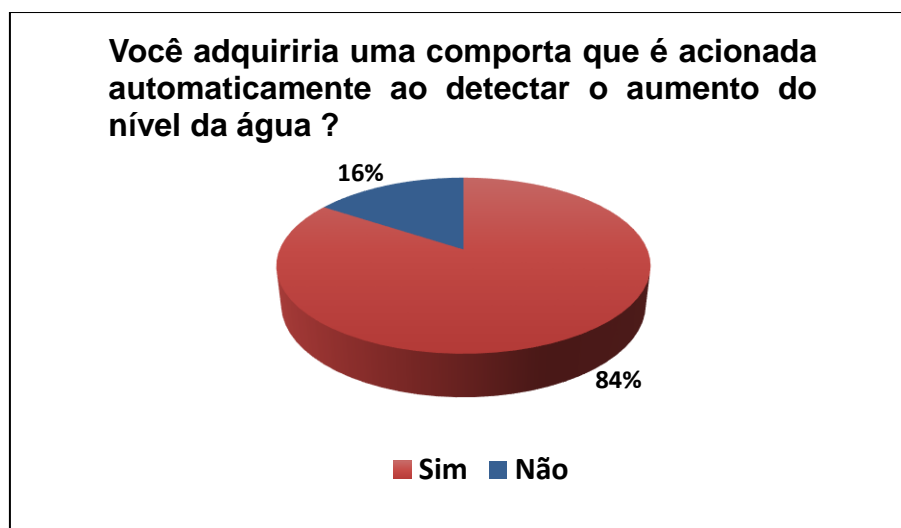
Figura 8 - Pergunta 5, pesquisa de mercado



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Apesar de mais de 80% dos entrevistados não terem suas casas invadidas por águas de enchentes, surpreendentemente, conforme figura a seguir, 84% dos entrevistados adquiririam a comporta, sendo uma grande oportunidade de lançar o produto no mercado.

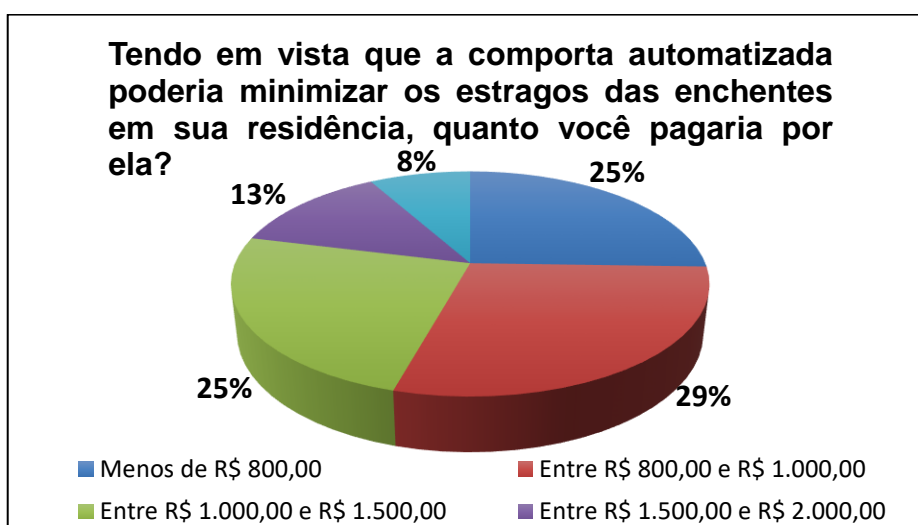
Figura 9 - Pergunta 6, pesquisa de mercado



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

De acordo com os resultados do gráfico demonstrado a seguir, a faixa de preço com maior número de respostas foi entre R\$800,00 e R\$1000,00, o resultado foi somente para embasamento do quanto o público investiria no produto.

Figura 10 - Pergunta 7, pesquisa de mercado



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

4.2. Demanda

A previsão de demanda é uma das tarefas mais complicadas do planejamento organizacional. Ela é um prognóstico do que vai acontecer, em um determinado espaço de tempo, com as vendas dos produtos ou serviços de uma empresa. Em tempos de instabilidade econômica, as variáveis que entram no cálculo podem sofrer mudanças de uma hora para outra, principalmente no ambiente externo. (VALLE, 2017).

A mensuração da demanda é importante para a empresa ter uma base de custos, lucro, o quanto comprar de matéria entre outras informações necessárias para o sucesso dos negócios. De acordo com o último censo do IBGE (2010) a soma do total das casas das cinco cidades escolhidas é 306.824.

Quadro 1 - População das cidades alvo na pesquisa de mercado

Cidades	Quantidade de Casas	Frequência relativa	Amostra
SANTOS	53372	17%	170
SÃO VICENTE	79709	26%	280
CUBATÃO	32413	11%	150
GUARUJÁ	75717	25%	258
PRAIA GRANDE	65613	21%	210
Total	306824	100%	1068

Fonte: Dados do último censo realizado em 2010.

Os critérios utilizados para o cálculo da demanda foram colhidos na pesquisa de mercado realizada e apresentada no apêndice A 1,49% das pessoas reside em casa, 84% dos entrevistados afirmaram que comprariam a comporta automatizada e 13% pessoas pagariam entre R\$ 1.500,00 e R\$ 2.000,00.

Quadro 2 - Fatores para cálculo da demanda

FATOR	
Morar em casa	49%
Compraria a comporta automatizada	84%
Pagaria entre R\$ 1.500,00 e R\$2.000,00	13%
Número de casas	306.824
DEMANDA TOTAL	16.418

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

4.3. Sazonalidade

A sazonalidade é um fator que interfere diretamente no ritmo produtivo e na estratégia de vendas das organizações. (GONÇALVES, 2019).

O produto desenvolvido neste projeto será utilizado apenas em períodos chuvosos com possibilidade de enchentes, sendo assim a sazonalidade deverá ocorrer com mais frequência durante o verão, nas cidades da Baixada Santista.

De acordo com acompanhamento do setor do NPH (Núcleo de Pesquisas Hidrodinâmicas) considerando os limites de atenção e alerta segundo o Plano Municipal de Contingência para Ressacas e Inundações, até 2,0m pode ser considerado estado de observação para ondas de até 1,8m considerado estado de observação para nível do mar. Os meses com maior índice em 2019 sendo de janeiro a abril e 2018 os meses de dezembro, janeiro a maio. Podemos considerar tais meses com maior sazonalidade, impactando diretamente no ciclo de vida do produto.

Tabela 1 - Registros entre janeiro e abril de 2019 em que o nível da maré e as ondas superaram os limites do estado de observação para atenção e alerta segundo Plano Municipal de Contingência para Ressacas e Inundações.

2019				
Data	Nível do mar		Ondas	
04-fev	<1,8 m	Observação	2,84 m	Atenção
13-fev	<1,8 m	Observação	2,11 m	Atenção
28-fev	<1,8 m	Observação	2,24 m	Atenção
10-mar	<1,8 m	Observação	2,60 m	Atenção
21-mar	1,90 m	Atenção	<2,0 m	Observação
07-abr	1,91 m	Atenção	<2,0 m	Observação
18-abr	1,82 m	Atenção	<2,0 m	Observação

Fonte: Defesa Civil, 2019.

O ciclo de vida de um produto é a história completa do produto através de suas fases de vendas: introdução, crescimento, maturidade e declínio. É o conceito de obsolescência planejada, ou seja, os produtos já nascem com data prevista para serem retirados do mercado.

De acordo com Fabrícia Araújo, as quatro fases do ciclo de vida do produto são:

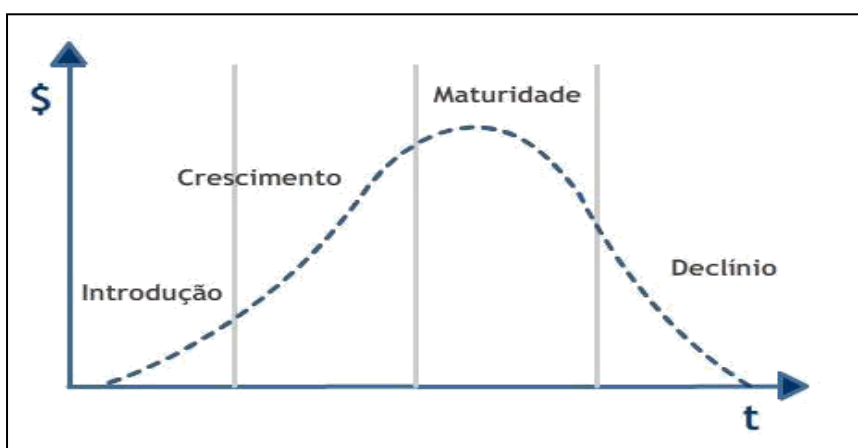
Introdução: é a fase inicial da vida do produto ou o período em que o produto é lançado no mercado, esta fase tem como característica: baixo volume de produção e de vendas.

Crescimento: o produto começa a firmar-se no mercado ou período de aceitação pelo mercado. Nesse estágio surgem os concorrentes.

Maturidade: período de baixo crescimento nas vendas. Os níveis de lucro tornam-se estáveis ou diminuem, em função dos gastos que a empresa tem para defender o produto da concorrência. Quando o produto atinge a saturação às características de competição se tornam mais acirradas.

Declínio: o produto passa a perder participação no mercado, ou seja, é quando as vendas e os lucros começam a cair. (Araújo,2014).

Figura 11 - Fases do ciclo de vida do produto



Fonte: Marketing Futuro, 2012.

Quadro 3 - Cálculo da demanda com presença de sazonalidade

	%	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1º ANO	15	312	310	306	224	163	110	102	100	147	216	210	261	2.461
2º ANO	20	417	413	409	299	217	147	137	134	196	288	281	350	3.288
3º ANO	30	624	618	613	447	325	221	205	201	293	431	420	522	4.920
4º ANO	20	417	413	409	299	217	147	137	134	196	288	281	350	3.288
5º ANO	15	312	310	306	224	163	110	102	100	147	216	210	261	2.461
Total														16.418

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

5. VANTAGENS COMPETITIVAS

Vantagem competitiva ou diferencial competitivo é uma ou um conjunto de características que permitem a uma empresa diferenciar-se, por entregar mais valor aos seus clientes, em comparação aos seus concorrentes e sob o ponto de vista dos clientes. Há duas maneiras de se ter uma vantagem competitiva: sendo único ou sendo diferente; dentre os fatores chave de sucesso, os que mais se destacam são a relevância, reconhecimento, receptividade, responsividade e relacionamento (FARIA, 2017).

O diferencial da empresa encontra-se no desenvolvimento do seu produto possuir acionamento automático, não dependendo do esforço humano ou da presença do morador.

Assim que o produto estiver fixado no mercado, a empresa pretende atingir outras regiões, visando ampliar o mercado, abrangendo uma maior quantidade de áreas que encontram também a necessidade do mesmo.

5.1. Fatores ganhadores de pedidos

Crítérios ganhadores de pedidos são o que direta e significativamente contribuem para a realização de um negócio e são vitais para se conseguir um pedido. São considerados pelos consumidores como razão-chave para comprar o produto ou serviço. (CHAMMAS,2005).

O projeto em estudo visa alcançar um mercado abrangente e se diferenciar dos seus concorrentes nos seguintes aspectos:

- Conforto, qualidade, durabilidade, segurança e praticidade;
- Preço coerente com as expectativas do consumidor;
- Um atendimento pós compras afim de oferecer uma manutenção, evitando que o produto seja danificado.

5.2. Fatores qualificadores

Crítérios qualificadores podem não ser os principais determinantes de sucesso competitivo, mas são importantes para a organização. São aqueles aspectos da

competitividade nos quais o desempenho da produção deve estar acima de um nível determinado, para ser considerado pelo cliente. (CHAMMAS,2005).

Em um mercado que muda constantemente, a empresa visa atrair atenção dos clientes sempre aprimorando e desenvolvendo seu produto, de forma a nos mantermos a frente como referência em inovação, durabilidade, assistência e diferenciação dos produtos existentes no mercado.

6. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

O desenvolvimento da comporta anti-inundação automatizada para casas foi realizado com o objetivo de atender os dados obtidos na pesquisa de mercado e o caso mais comum de construções residenciais.

Em regiões suscetíveis a alagamentos, os acessos de entrada nos imóveis costumam ser o ponto principal por onde entra a maior quantidade de água devido as suas dimensões.

Quando se trata de portas encontramos, no mercado, variados tamanhos e materiais, porém as portas de madeira são as mais utilizadas nas entradas das residências. A NBR 15.930-1:2011 define os termos adotados na classificação e na nomenclatura de portas de madeira destinadas as edificações e a NBR15.930-2:2011 especifica as dimensões de altura, largura e espessura, diferenciando portas internas e externas de acordo com a massa, resumidas no quadro a seguir:

Quadro 4 - Padronização das dimensões das folhas das portas internas e externas de acordo com a massa.

Dimensão das folhas das portas internas para os padrões (cm)			
Descrição	Leve De 6 a 10 Kg/m³	Médio De 10 a 20 Kg/m³	Pesado De 20 a 30 kg/m³
Altura	210	210	210 240
Largura	60 70 80 90	60 70 80 90	60 70 80 90
Espessura	3,5	3,5 4,0	4,0 4,5

Fonte: ABNT NBR 15.930-2:2011

Para esse projeto, a massa e a espessura da porta de entrada são desprezíveis, porém a largura é essencial, e a altura poderá ser a menor prevista no quadro por ser o mais usual, portanto consideramos para o dimensionamento da comporta, as portas de giro de uma folha (NBR 15.930-1:2011) de madeira que possuem 210 cm de altura e 90 cm de largura.

6.1. Características técnicas

A comporta anti-inundação automatizada para casas será formada pela ligação de componentes que devido suas características e funcionalidades, será dividido em 3 conjuntos, sendo eles: portão da comporta, sistema de deslizamento e quadro de controle elétrico.

6.1.1. Portão da Comporta:

Semelhante as comportas existentes no mercado, impossibilitará a entrada de água na residência por meio de melhorias e adaptações devido ao movimento de deslocamento que ocorrerá.

Utilizado na fabricação de componentes de uso geral, o aço SAE 1045 é classificado como aço de médio teor de carbono com boas propriedades mecânicas e tenacidade, bem como, boas usinabilidade e soldabilidade quando laminado a quente ou normalizado (AÇOSPORTE, 2019).

Considerada uma chapa de médio a alto teor de carbono, a chapa de aço carbono SAE 1045 tem em sua composição química os seguintes elementos: carbono (entre 0,43% e 0,50%), magnésio (de 0,30% a 0,60%), silício (0,15% a 0,35%), fósforo (máximo 0,03%) e enxofre (máximo de 0,05%). Essas chapas são forjadas a quente, em temperaturas que variam de 870°C a 1.240°C, e resfriadas na sequência para evitar empenamentos e tensões no material (OX-FER - COMÉRCIO DE FERRO E AÇO, 2019).

O portão da comporta será construído com chapa de aço SAE 1045 e reforçada com tubo industrial de seção quadrada. As chapas serão adquiridas no tamanho preestabelecido (700,0 mm de altura, 1000,0 mm de largura e 3,18 mm de espessura), com massa igual a 17,47 kg e com tratamento superficial de galvanização, importante para garantir a proteção do material devido as intemperes e principalmente ao contato direto com a água nos momentos de alagamento.

Para garantir a resistência a força da água que a comporta irá conter, o reforço estrutural será realizado com a soldagem de um quadro próximo as bordas da chapa e colunas internas com tubos industriais de seção quadrada que terão dimensões externas de 40,0 x 40,0 mm e espessura de parede de 2,0 mm. Serão necessários 5.400 mm de tubo para confeccionar o reforço. Segundo a Aços Continente, a massa

teórica para o metro do tubo é igual a 2,41 kg, portanto a massa total do reforço será de aproximadamente 13,0 kg.

Assim, a massa total do portão da Comporta será:

$$\begin{aligned} M_{comporta} &= M_{chapa} + M_{reforço} \\ M_{comporta} &= 17,47kg + 13,0kg \\ M_{comporta} &\cong 30,5kg \end{aligned} \quad (2)$$

A estanqueidade do conjunto será realizada através de uma junta inflável de silicone em formato de tubo que será colada nas extremidades laterais e inferior do portão, garantindo uma perfeita vedação ao sistema. Para evitar o desgaste da junta inflável, o portão da comporta não terá contato com o solo nem quando estiver recolhida e nem durante o posicionamento da mesma, tendo os seus pontos de apoios no Batente C e no Quadro de Controle Elétrico.

6.1.2. Sistema de deslizamento:

- Batentes

Com a finalidade de reforçar a estanqueidade do portão da comporta, será posicionado nas laterais do vão da entrada da residência, perfis de aço galvanizado, de maneira que a junta inflável nas extremidades do portão da comporta, quando infladas, encontrarão os perfis e farão a completa vedação do conjunto.

Será, portanto, necessários 3 batentes:

Batente A: fixado na parede do imóvel verticalmente e paralelamente a uma das laterais da porta, sua função será apenas de auxiliar na vedação e limitar o posicionamento do portão da comporta.

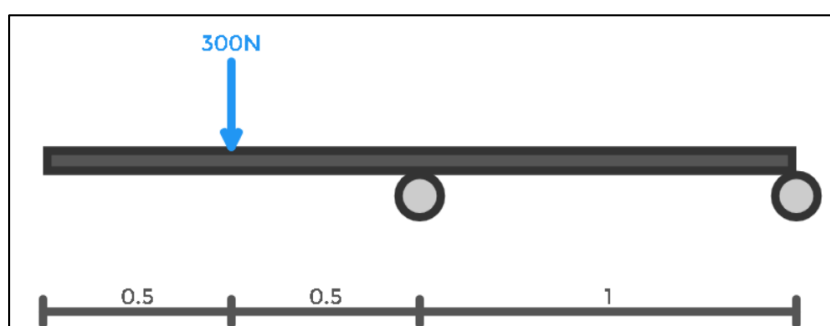
Esse batente terá 710 mm de altura e será confeccionado com perfil U estrutural de aço de dimensões: 50,0 x 25,0 mm (h x B) e espessura de parede de 2,5 mm, já encontrado no mercado conforme tabela da Aços Continental, necessitando apenas do serviço de corte que será realizado durante o processo de fabricação do produto, sendo que esse inclui também, a soldagem de um tubo estrutural de seção quadrada externa de 40 x 40 mm, espessura de parede de 2 mm e altura de 710,0 mm, que será fixada na parede do imóvel, garantindo assim o alinhamento com o Batente C.

Batente B: posicionado no chão do imóvel de maneira que não fique sobressalente, ou seja, sua altura máxima fique rente ao piso e que sua profundidade fique abaixo do nível do mesmo, terá apenas a função de garantir a vedação na parte inferior da comporta e terá as mesmas dimensões do perfil U estrutural de aço utilizado no Batente A, mudando apenas sua altura (no caso comprimento longitudinal) que será de 1020 mm.

Batente C: posicionado na outra lateral da porta, ficando, portanto, do lado oposto do Batente A, além de auxiliar na vedação, facilitará o guiamento correto da comporta durante o posicionamento automático da mesma sendo também um ponto de apoio como mencionado na descrição do portão da comporta.

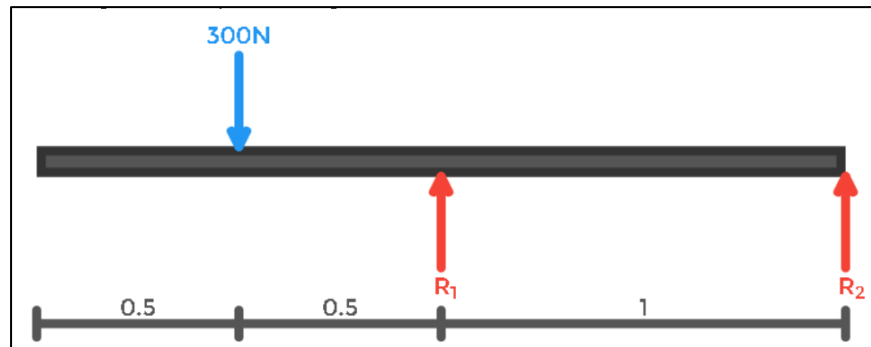
Construído com tubo estrutural de seção quadrada de 40,0 x 40,0 mm e espessura de 2 mm, terá altura de 710,0 mm e será fixado na parede do imóvel na direção vertical, paralelo a moldura da porta, e terá na sua extremidade longitudinal superior soldado um perfil U de espessura de 2 mm e largura de 100 mm. Esse perfil U será o canal por onde um trilho transportador passará e, portanto, onde haverá uma força de reação a força Peso do portão da comporta. Segue abaixo a representação dos componentes citados, as forças atuantes no sistema e o cálculo realizado para a determinação da espessura do perfil U.

Figura 12 - Força Peso e apoios



Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.

Figura 13 - Força Peso e as reações nos apoios



Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.

Como a comporta tem um comprimento de 1 m, ela terá que percorrer do ponto inicial de descanso até o ponto final para a vedação da porta um vão de no máximo comprimento igual ao seu. O mesmo serve para o movimento de retorno da comporta para a posição inicial.

Força Peso:

P_c = Força Peso da Comporta;

M_c = Massa da comporta;

g = gravidade;

$$\begin{aligned} P_c &= M_c \times g & (3) \\ P_c &= 30,5 \text{ kg} \times 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ P_c &= 299,2 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} \cong 300,0\text{N} \end{aligned}$$

Momento Máximo:

$M_{m\acute{a}x}$ = Momento Máximo;

P_c = Força Peso da Comporta;

l_1 = 0,5 m;

$$\begin{aligned} M_{m\acute{a}x} &= P_c \times l_1 & (4) \\ M_{m\acute{a}x} &= 300,0\text{N} \times 0,5 \text{ m} \\ M_{m\acute{a}x} &= 150\text{Nm} \end{aligned}$$

Reação no apoio A (Batente C):

R_1 = Reação apoio A;

P_c = Força Peso da Comporta;

l_1 = 0,5 m;

l_2 = 1,0 m;

$$R_1 = \frac{P_c \times (l_1 + l_2)}{l_2} \quad (5)$$

$$R_A = \frac{300,0N \times (0,5 + 1,0)m}{1,0m}$$

$$R_A = 450N$$

Espessura mínima para a parede do perfil U:

P_c = Força Peso da Comporta;

l_1 = 0,5 m;

W_y = Espessura parede Perfil U;

$$120 \text{ MPa} = \frac{P_c \times l_1}{W_y} \quad (6)$$

$$W_y = \frac{P_c \times l_1}{120 \text{ MPa}}$$

$$W_y = \frac{300N \times 0,5m}{120 \text{ MPa}}$$

$$W_y = \frac{300N \times 0,5m}{120 \times 10^6 \frac{N}{m^2}} \times \left(\frac{10^6 cm^3}{m^3} \right)$$

$$W_y = 1,25cm^3$$

Ao consultar a tabela fornecida pela Aços Continental, vemos que a espessura correspondente a $W_y = 1,25cm^3$ é de 2,0 mm.

Trilho transportador

Trilho de fluxo transportador com rodas de skate de trabalho. Todo galvanizado e com capacidade de carga de até 181,4 kg, segundo a Ultimation Industries,LCC. Com dimensões tabeladas terá altura total de 55,56 mm, largura de 95,25 mm e comprimento de 2.000,0 mm, possui rodas emparelhadas de diâmetro de 49,0 mm e distância entre eixos igual a 76,2 mm.

- Cremalheira

Barra de cremalheira para portão automático deslizante de até 600 kg. Com cantoneira zincada e gomos de nylon industrial de 20,0 mm de altura, 25,0 mm de largura, comprimento total de 2.000,0 mm e 40 dentes a cada 500,0 mm será parafusada na face superior do trilho transportador.

6.1.3. Quadro de Controle Elétrico

Composto por um quadro elétrico de tamanho: 400,0 x 400,0 x 250,0 mm, que abrigará: motor, compressor, bateria, microcontrolador arduino, botão de segurança, tomada e fonte de alimentação, além de passar por ele também uma mangueira que ligará o compressor a junta inflável de silicone e cabos elétricos que conectarão o microcontrolador arduino a um sensor de nível.

- Motor elétrico:

Como a comporta terá seu deslocamento semelhante à de um portão de garagem, após pesquisas foi escolhido um motor elétrico residencial de pequenas dimensões (272,0 x 227,0 x 140,0 mm) que além de possuir capacidade de mover uma carga de 350 kg possui um bom custo x benefício levando em consideração que não será necessário adaptações nem reduções mecânicas para atender o produto. Junto com o motor há também uma chave fim de curso que será utilizado no sistema de posicionamento da comporta. A seguir as características técnicas fornecidas no manual do produto de um motor ROSSI modelo DZ ATTO TURBO, e os cálculos de dimensionamento:

Quadro 5 - Dados Técnicos linha DZ

	Dz Atto turbo	Dz Nano turbo	Dz3	Dz3 turbo	Dz4	Dz4 turbo
Tensão	127 / 220 V	127 / 220 V	127 / 220 V	127 / 220 V	127 / 220 V	127 / 220 V
Potência	370 W	420 W	420 W	420 W	500 W	500 W
Frequência	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Grau de proteção	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44
Classe	II	II	II	II	II	II
Temp. de funcionamento	↕-20°C à 55°C↕	↕-20°C à 55°C↕	↕-20°C à 55°C↕	↕-20°C à 55°C↕	↕-20°C à 55°C↕	↕-20°C à 55°C↕
Módulo Cremalheira	M4	M4	M4	M4	M4	M4
Velocidade de abertura	17m/min	17m/min	12m/min	17m/min	12m/min	17m/min

Fonte: Rossi portões, 2019.

Velocidade síncrona:

N_s = Velocidade síncrona em rpm;

P = Número de polos;

F = Frequência em Hz;

$$N_s = \frac{(120 \times F)}{P} \quad (7)$$

$$N_s = \frac{(120 \times 60)}{4}$$

$$N_s = 1.800 \text{ rpm}$$

Potência:

P = Potência;

V = Tensão;

I = Corrente;

E_f = Eficiência

$$P = V \times I \times E_f \quad (8)$$

$$P = 220 \text{ V} \times 10 \text{ A} \times 80\%$$

$$P = 1.760 \text{ W}$$

Velocidade linear:

V = Velocidade;

n = Número de rotações;

r = Raio do pinhão;

$$V = 2\pi \times n \times r \quad (9)$$

$$V = 2\pi \times \frac{50}{60} \times \frac{40}{1000}$$

$$V = 0,21 \frac{m}{s}$$

- Mini compressor de ar:

Equipado com manômetro, fabricado em plástico reforçado, dimensões iguais a 90,0 x 170,0 x 130 mm (comprimento x largura x altura), com 50W de potência, 300

Psi de pressão máxima, 8 l/min de vazão e mangueira de 450 mm com válvula especial, possui cabo 12V com 2.800 mm de comprimento.

- Microcontrolador arduino:

Segundo o Arduino Uno R3 é uma placa baseada no microcontrolador ATmega328. Tem 14 pinos de entrada/saída digital (dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um cristal oscilador de 16MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação uma conexão ICSP e um botão de reset. Pode ser alimentado pela conexão USB ou com uma fonte de alimentação externa. A alimentação é selecionada automaticamente. Quando alimentada com uma fonte externa deve ser de 6 a 20 volts. No entanto se a alimentação for inferior a 7 V, o pino 5 V pode fornecer menos de cinco volts e a placa pode se mostrar instável. E se a alimentação for maior do que 12 V o regulador de voltagem pode superaquecer e danificar a placa. A faixa recomendada é de 7 a 12 volts.

O ATmega328 tem 32KB (dos quais 0,5 são utilizados pelo bootloader). Também tem 2KB de SRAM e 1KB de EEPROM

A largura e o comprimento máximos da placa do Uno são 68,58 e 53,34mm respectivamente e massa de 150 g.

A programação lógica encontra-se no apêndice E.

- Fonte 12 V:

Duas fontes de 12 V para alimentar o microprocessador Arduino e outra para o compressor. Com corrente máxima de 5 A, alimentação bivolt e frequência de operação de 47 a 64Hz, possui dimensões de 125,0 x 50,0 x 30 mm.

- Tomada:

Conjunto montado de tomada dupla e espelho, para conectar as fontes 12 V. De tamanho: 120,0 x 70 x 30 mm, bivolt e corrente de 10 A.

- Botão de segurança:

Conjunto de interruptor e espelho que ligará e desligará todo o sistema em casos de emergência e nos momentos de manutenção. De tamanho: 101,6 x 50,8 mm, bivolt e corrente de 10 A.

- Mangueira de ar comprimido:

Conectará o compressor de ar a junta inflável de silicone. Mangueira de alta flexibilidade e fácil manuseio, de diâmetro de 9,53 mm potência de 300 Psi.

- Cabos elétricos:

Cabo flexível de bitola 2,5 mm², potência máxima 5.280 W utilizado para conectar todos os componentes elétricos.

- Sensor de Nível:

O Sensor de Nível de Líquidos Infravermelho é um módulo eletrônico que possui a capacidade de verificar o nível de um líquido em um ambiente mesmo que não haja qualquer tipo de movimento mecânico. Este sensor é muito utilizado em umidificadores, hidromassagens, aquecedores de água, dentre outros equipamentos.

Compatível com a maioria dos sistemas microcontroladores, entre eles, o Arduino é capaz de emitir um sinal elétrico quando o nível do recipiente atingir o ponto de detecção do sensor, fazendo com o que o Arduino execute a tarefa que está programado.

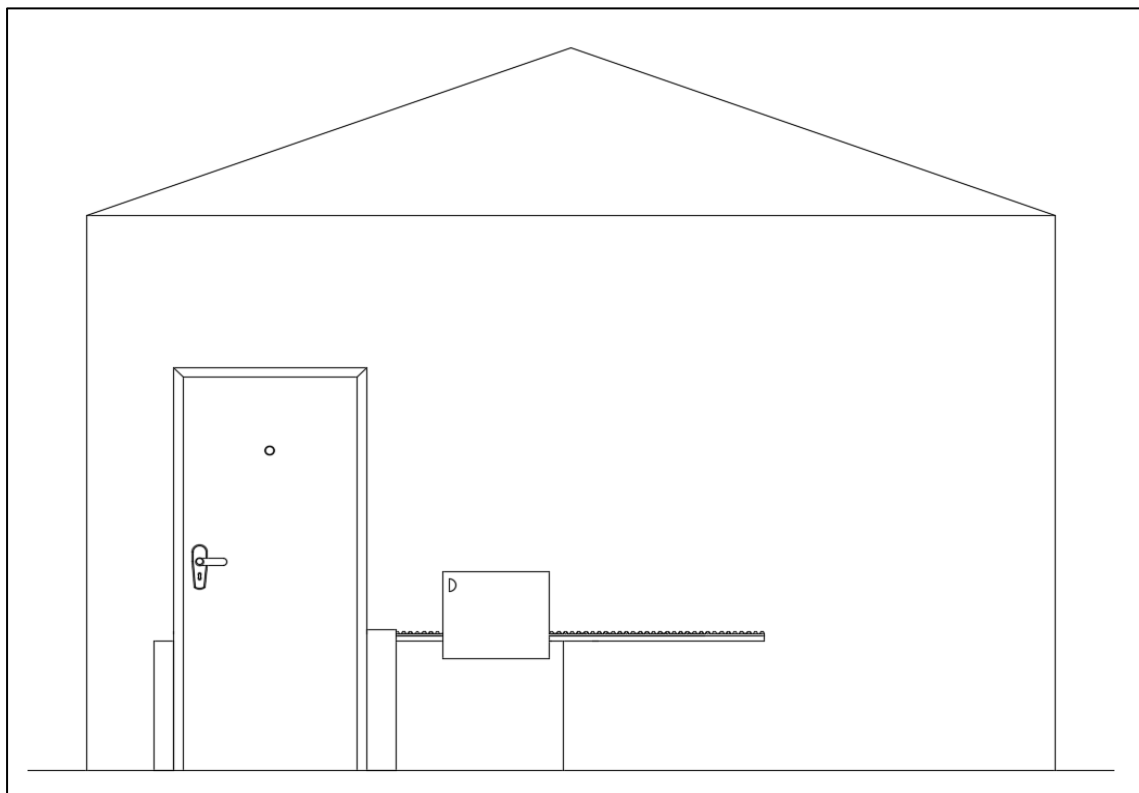
De designer compacto, o sensor possui forma cilíndrica, dimensões de 27 x 21 mm (comprimento x diâmetro), e módulo de 30 x 20 mm (comprimento x largura), e massa de 20 g. Com precisão controlável dentro de 0,5 mm sua tensão de funcionamento é de 5 V e corrente de trabalho é menor que 10 mA. Tem capacidade de operar em temperaturas que sejam maiores de -30 °C a 80 °C.

Para sua instalação será necessário a realização de um furo de 14 mm de diâmetro no ponto mais baixo de uma parede, o mais próximo possível do nível do solo, em uma área anterior a porta de entrada do imóvel, por exemplo garagem ou

calçada, de maneira a garantir que ele detecte o acúmulo de água com tempo hábil suficiente para o acionamento da comporta e sua total vedação.

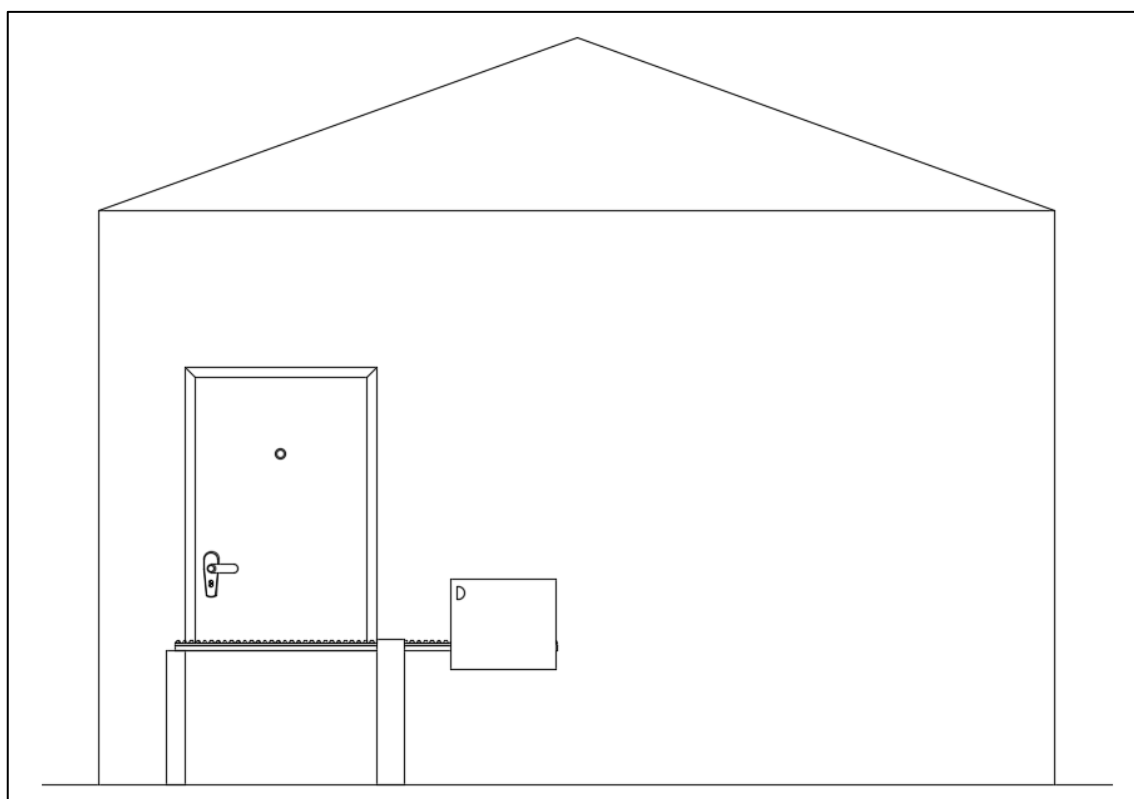
A seguir representação da comporta antes de posicionada, em seguida depois de posicionada à frente da porta do imóvel e em corte:

Figura 14 - Comporta anti-inundação desligada



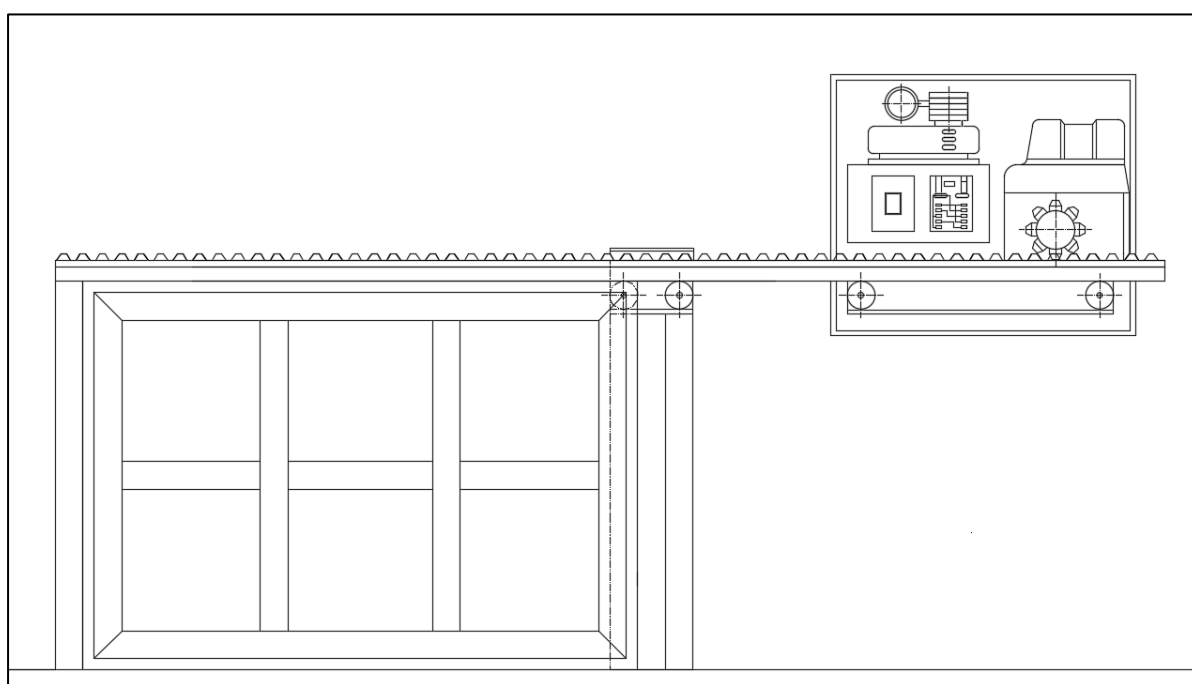
Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.

Figura 15 - Comporta anti-inundação ligada



Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.

Figura 16 – Comporta anti-inundação vista em corte



Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.

6.2. Máquinas, ferramentas e móveis

Segue abaixo relação de equipamentos utilizados na fábrica que serão detalhados no apêndice B.

- Serra de fita horizontal
- Moto esmeril de bancada
- Máquina de Solda MIG/MAG 225A
- Furadeira rosqueadeira de bancada
- Furadeira de impacto 1/2"
- Furadeira Parafusadeira elétrica 3/8"
- Conjunto de Solda Oxigênio e Acetileno
- Arame para solda MIG 1,0 mm rolo com 18 kg
- Martelo picador de solda 300 g
- Torno de bancada fixo nº 5
- Mini torno de bancada giratório
- Jogo de lima bastarda 8" com cabo 5 peças
- Jogo de chave de fenda e Phillips com 10 peças
- Alicates universal isolado aço cromo vanádio 8"
- Alicates desencapador para fios com ajuste 8"
- Martelo 34 mm jateado com cabo de madeira
- Furadeira de impacto 1/2"
- Furadeira Parafusadeira elétrica 3/8"
- Alicates universal isolado aço cromo vanádio 8"
- Alicates desencapador para fios com ajuste 8"
- Martelo 34 mm jateado com cabo de madeira
- Caixa de ferramentas

7. PROJETO DA FÁBRICA

O projeto da fábrica é uma fase importante do planejamento e decisões estratégicas para garantir o sucesso do produto ou serviço a ser vendido. A partir do planejamento (cálculo) da demanda é necessário analisar qual será o melhor layout para a produção máximo aproveitamento do espaço físico da fábrica.

Segundo Martins e Laugeni (2015), estão alguns fatores se destacam, por sua importância, na escolha da melhor localização: a disponibilidade de mão de obra qualificada, localização de mercados consumidores e fornecedores, a qualidade da rede de transportes, serviços de infraestrutura (água tratada, energia elétrica, linhas digitais para telecomunicações), além de custos como aluguel, contribuições, taxas e impostos. A localização pode influenciar decisivamente na competitividade da empresa.

7.1. Localização da operação

7.1.1. Macrolocalização

O método utilizado para a empresa em questão foi o qualitativo. Esse método é um dos mais utilizados em razão da sua facilidade de cálculo e compreensão. Consiste em identificar fatores críticos na decisão e atribuir pesos a cada um. Para determinar a nota de cada localidade em análise, calcula-se a média ponderada. (MARTINS; LAUGENI, 2015).

Os fatores analisados foram:

- Acesso as rodovias: cidade que possui fácil acesso as principais vias de entrega e recebimento de materiais, ou acesso a outras cidades;
- Custos do local: Aluguel / Compra do local, contribuições, taxas e impostos;
- Proximidade dos fornecedores: existência de fornecedores de peças para fabricação do produto;
- Disponibilidade de mão de obra qualificada: cidades que oferecem melhores níveis de educação para a população residente na mesma;
- Serviços de Infraestrutura

Foram atribuídos pesos de acordo com os fatores mais críticos e maior importância para a empresa. E foram atribuídas notas para as localidades de 0 a 5, sendo 0 a menor nota e 5 a maior.

Quadro 6 - Fatores de escolha

Fator	Peso	Localidades				
		Santos	São Vicente	Praia Grande	Cubatão	Guarujá
Acesso a Rodovias	25	3	2	5	5	1
Custos do Local	25	1	3	5	5	2
Proximidade dos Fornecedores	15	3	2	4	4	1
Disponibilidade de mão de obra qualificada	15	4	3	3	3	2
Serviços de Infraestrutura	20	4	2	2	3	3
	100	2,85	2,4	3,95	4,15	1,8

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

A cidade escolhida foi Cubatão, pois obteve maior nota, segue exemplo do cálculo.

$$Média_{Cubatão} = \frac{(25 \times 5) + (25 \times 5) + (15 \times 4) + (15 \times 3) + (20 \times 3)}{(25 + 25 + 15 + 15 + 20)} = 4,15 \quad (10)$$

Após os cálculos e a definição da cidade, foram feitas pesquisas visando encontrar um lugar que atenda às necessidades de estrutura e espaço para a instalação da fábrica. O imóvel escolhido trata-se de galpão 668,56 m² de área, com recepção, 2 escritórios, depósito, copa e banheiros. Localizado na Avenida Joaquim Miguel Couto, nº 129, Vila Paulista em Cubatão. Essa escolha justifica-se pelo porte da empresa e quantidade de etapas necessárias no processo de fabricação.

A seguir as figuras 17 e 18 demonstram a localização da empresa através do *Google Maps*.

Figura 17 - Localização da empresa



Fonte: Google Maps, 2019.

Figura 18 - Localização da empresa II



Fonte: Google Maps, 2019.

7.2. Decisão entre comprar e fazer

O processo de fabricação da comporta automatizada envolve muitos processos e materiais distintos. Visto que o produto é a união de vários materiais, foi identificada a necessidade da realização de uma análise para a decisão entre comprar ou fazer alguns processos.

A análise foi feita de acordo com a especificidade de cada processo. Fazer significa contratar mão de obra especializada e investir em máquinas específicas de acordo com os processos. E comprar o material pronto significa, pagar um custo mais alto no produto final, ou seja, terceirizar alguns processos.

Assim a AutoComport identificou que será mais viável comprar o material finalizado, de acordo com a especificação do cliente, do que investir em máquinas especializadas, que sofrerão depreciação, e investir em mão de obra especializada que gerará maior despesa. Os processos que serão terceirizados envolverão em sua maior parte a compra do material com dimensões já especificadas. Logo haverá a interação *Business to Business* onde a AutoComport comprará materiais de outra empresa. E haverá interação *Business to Consumer*, na qual o cliente comprará a comporta automatizada. (CÂMARA, 2018).

7.3. Habilidades de Mão de Obra

Para produzir a comporta automatizada será necessária mão de obra especializada com qualificações pertinentes as atividades que serão desenvolvidas conforme as descrições a seguir:

- Sócio administrador: O mesmo possui uma grande responsabilidade, pois é necessária visão estratégica de negócios, tomada de grandes decisões em relação aos próximos passos da empresa, senso de criticidade para enfrentar os grandes problemas. Ser graduado em Engenharia de produção, possuir competências como liderança, domínio em pacote Office, conhecimentos básicos em Marketing e vendas.
- Montador Elétrico: O profissional deve executar serviços de montagem, instalação e reparo de painéis e outros equipamentos elétricos. Realizar manutenção, medições e testes em equipamentos de controle e de potência,

realizar diagnósticos e levantamento de instalações de equipamento. (CATHO, 2019).

- Soldador: Atua na solda e manuseio de materiais diversos efetuando a fabricação, manutenção, montagem, cortes e furos de estruturas utilizando componentes metálicos. O Soldador deve executar as soldagens de forma a garantir a sua segurança e de outros, além de fazer o bom uso dos equipamentos e maquinários possuindo domínio na operação dos mesmos.
- Serralheiro – Soldador: O profissional é responsável por atuar com a interpretação de desenho, medidas, realização de cortes das barras e perfis, solda e eletrodo. (SALÁRIO, 2019).
- Auxiliar de serralheiro: O Auxiliar de Serralheiro por ser o profissional responsável por auxiliar em todas as atividades da serralheria se relaciona com toda área ligada à produção. (VAGAS, 2019).

7.4. Custo de mão de obra direta (MOD) e indireta (MOI)

O custo que provém da mão de obra direta (MOD) é composto do salário bruto do funcionário e dos encargos estabelecidos pela CLT (Consolidação das Leis Trabalhista). São eles: provisão 13º salário, provisão férias, provisão 1/3 de férias, FGTS, provisão FGTS (13º e férias), INSS, provisão INSS (13º e férias) e provisão de rescisão contratual.

Utilizou-se o calculador online de custo para o funcionário de uma empresa, a fim de estimar o custo mensal gasto com o MOD. (CALCULADOR, 2019).

Para cálculo das funções: montador eletricitista, soldador, serralheiro-soldador e auxiliar de serralheiro, utilizou-se o salário base de acordo com as funções (SALÁRIO,2019), vale transporte e vale refeição demonstrado na figura 20, 21, 22 e 23.

Figura 19 - Estimativa de custo da mão de obra do montador electricista.

Evento	Referencia	Valor
Salário	-	R\$2.037,00
Vale transporte	-	R\$149,60
Desconto vale transporte	-	-R\$122,22
Vale refeição	-	R\$330,00
Plano de saúde	-	R\$0,00
Outros benefícios	-	R\$0,00
Provisão 13º salário	-	R\$169,75
Provisão Férias	-	R\$169,75
Provisão 1/3 Férias	-	R\$56,58
FGTS	-	R\$162,96
Provisão FGTS (13º e Férias)	-	R\$31,69
INSS	20,00%	R\$407,40
Provisão INSS (13º e Férias)	-	R\$79,22
Custo Funcionário		R\$3.471,73

Fonte: Calculador, 2019

Figura 20 - Estimativa de custo da mão de obra do soldador.

Evento	Referencia	Valor
Salário	-	R\$2.132,19
Vale transporte	-	R\$149,60
Desconto vale transporte	-	-R\$127,93
Vale refeição	-	R\$330,00
Plano de saúde	-	R\$0,00
Outros benefícios	-	R\$0,00
Provisão 13º salário	-	R\$177,68
Provisão Férias	-	R\$177,68
Provisão 1/3 Férias	-	R\$59,23
FGTS	-	R\$170,58
Provisão FGTS (13º e Férias)	-	R\$33,17
INSS	20,00%	R\$426,44
Provisão INSS (13º e Férias)	-	R\$82,92
Custo Funcionário		R\$3.611,55

Fonte: Calculador, 2019

Figura 21 - Estimativa de custo da mão de obra do serralheiro - soldador.

Evento	Referencia	Valor
Salário	-	R\$1.922,00
Vale transporte	-	R\$149,60
Desconto vale transporte	-	-R\$115,32
Vale refeição	-	R\$330,00
Plano de saúde	-	R\$0,00
Outros benefícios	-	R\$0,00
Provisão 13º salário	-	R\$160,17
Provisão Férias	-	R\$160,17
Provisão 1/3 Férias	-	R\$53,39
FGTS	-	R\$153,76
Provisão FGTS (13º e Férias)	-	R\$29,90
INSS	20,00%	R\$384,40
Provisão INSS (13º e Férias)	-	R\$74,74
Custo Funcionário		R\$3.302,80

Fonte: Calculador, 2019.

Figura 22 - Estimativa de custo da mão de obra do auxiliar de serralheiro.

Evento	Referencia	Valor
Salário	-	R\$1.274,00
Vale transporte	-	R\$149,60
Desconto vale transporte	-	-R\$76,44
Vale refeição	-	R\$330,00
Plano de saúde	-	R\$0,00
Outros benefícios	-	R\$0,00
Provisão 13º salário	-	R\$106,17
Provisão Férias	-	R\$106,17
Provisão 1/3 Férias	-	R\$35,39
FGTS	-	R\$101,92
Provisão FGTS (13º e Férias)	-	R\$19,82
INSS	20,00%	R\$254,80
Provisão INSS (13º e Férias)	-	R\$49,54
Custo Funcionário		R\$2.350,96

Fonte: Calculador, 2019

8. ARRANJO FÍSICO

De acordo com Peinado e Graeml (2007), para efeito de gestão de organizações, o termo “arranjo físico” possui várias definições, todas análogas, complementares e alinhadas entre si. Para informação, a seguir são descritas algumas delas:

Slack et al. (2002) definem arranjo físico de uma operação produtiva como a preocupação com a localização física dos recursos de transformação. De forma simples, definir o arranjo físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção.

Stevenson (2001) considera que o arranjo físico é a configuração de departamentos, de centros de trabalho e de instalações e equipamentos, com ênfase especial na movimentação otimizada, através do sistema, dos elementos aos quais se aplica o trabalho.

Moreira (1998) lembra que planejar o arranjo físico significa tomar decisões sobre a forma de como serão dispostos os centros de trabalho que aí devem permanecer.

O arranjo físico está relacionado ao posicionamento físico dos recursos transformadores de uma organização, ou seja: as instalações, equipamentos e pessoas que trabalham na empresa. O seu objetivo é permitir o melhor desempenho dos colaboradores e dos equipamentos, de forma que o trabalho flua de maneira simples e fácil. (Marques, 2018).

Um planejamento de arranjo físico mal feito pode afetar toda a capacidade e produtividade da organização, causando interrupções no processo, podendo ocorrer também falhas no estoque e atrasos nas entregas dos pedidos. (Marques, 2018).

Segundo SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (2017), A capacidade de produção de uma fábrica está intimamente ligada ao melhor aproveitamento do tempo de produção. Quanto menos tempo gasto nas paradas para troca de ferramentas, limpeza, manutenção e movimentação de materiais, melhor será a produtividade. Com um layout inadequado, cerca de 30% do tempo destinado à produção é desperdiçado com transporte de materiais e produtos.

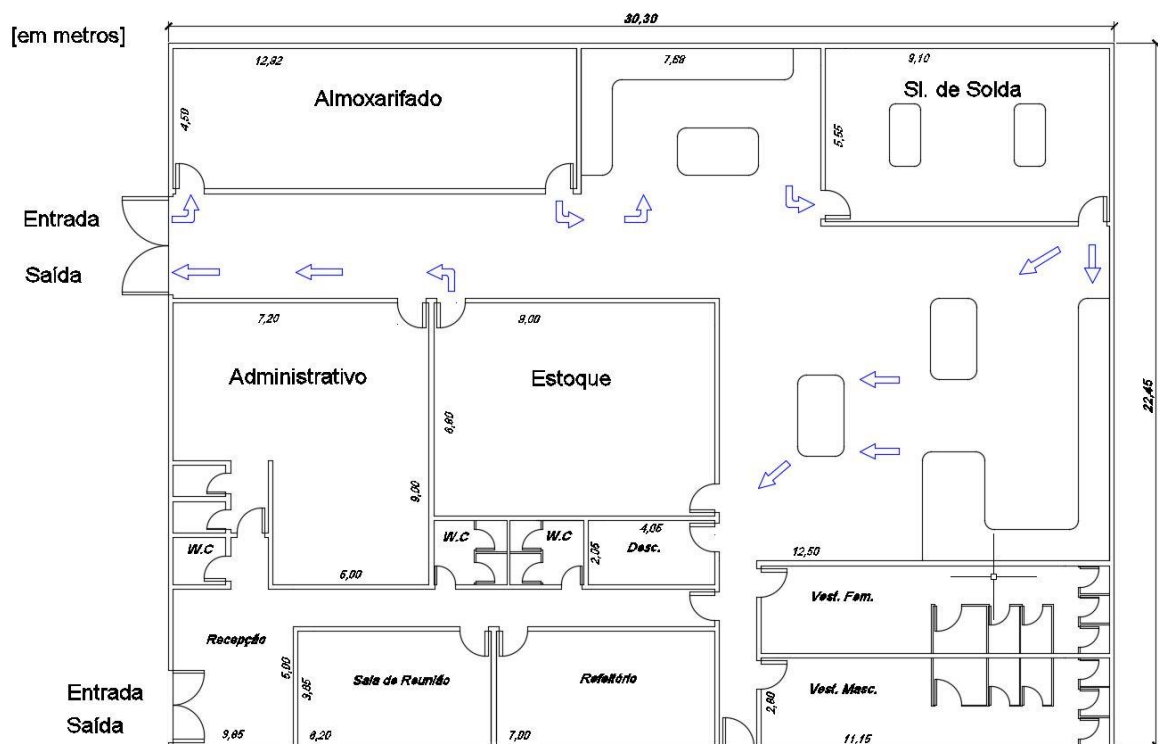
Segundo Peinado e Graeml (2007) a literatura menciona, invariavelmente, quatro ou cinco formas de se organizar um arranjo físico produtivo:

- arranjo por produto ou por linha;
- arranjo por processo ou funcional;
- arranjo celular;
- arranjo por posição fixa;
- arranjo misto.

Para o projeto em assunto foi escolhido o arranjo por produto ou em linha por ser um produto padronizado e que exige operações sempre iguais, as máquinas e estações de trabalhos serão posicionadas em uma sequência de montagem que os materiais deverão percorrer obrigatoriamente.

A disposição da linha de produção não será retilínea em função das instalações prediais de que a empresa irá dispor, porém, será adaptada ao espaço disponível de acordo com a necessidade do circuito.

Figura 23 - Layout da fábrica



Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.

9. CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

9.1. Balanceamento de linha - Rede PERT

“Entendemos como linha de montagem uma série de trabalhos comandados pelo operador, que devem ser executados em sequência e divididos em postos de trabalho, com um ou mais operadores com ou sem auxílio de máquinas. Procura-se, neste tipo de layout, otimizar o tempo dos operadores e das máquinas, realizando o que se denomina balanceamento de linha.” (MARTINS; LAUGENI ,2015)

Segundo Laugeni e Martins no método PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), são atribuídas três durações distintas para cada atividade: otimista, mais provável e pessimista, ou seja, três resultados probabilísticos. Enquanto que no método CPM (*Critical Path Method*) é determinado apenas uma duração para cada atividade, e um caminho crítico, tornando o método mais assertivo.

Foram determinados quais serão os processos de fabricação, o tempo de execução de cada processo e a dependência entre eles.

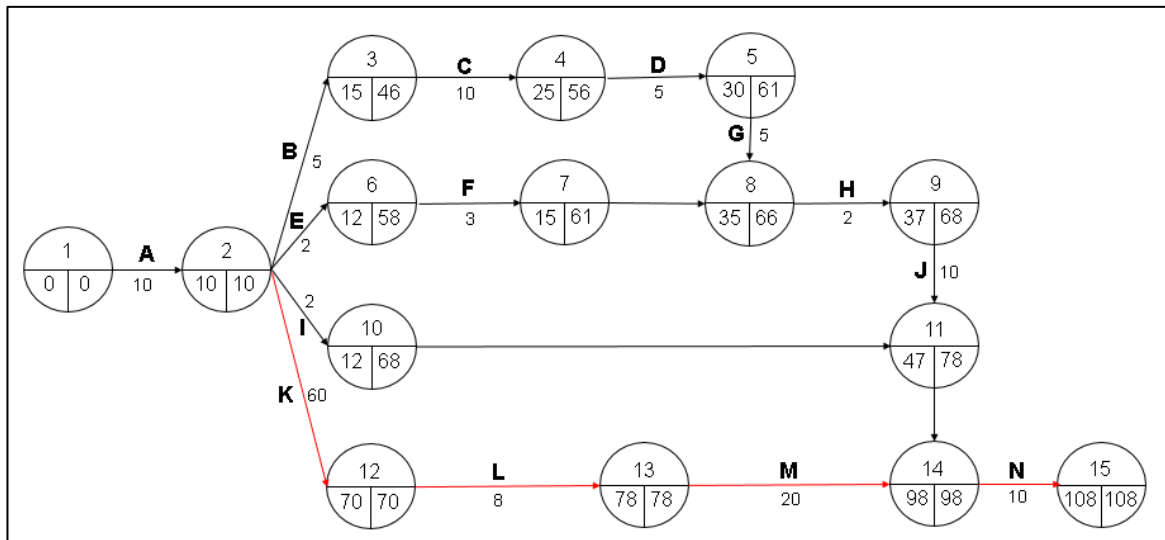
Quadro 7 - Balanceamento de linha

Tarefa	Processo	Duração (min)	Descrição	Dependência
A	Retirada dos materiais no almoxarifado	10	Separação de todos os materiais necessários para a montagem da comporta	-
B	Corte do perfil "U"	5	Corte do perfil "U"	A
C	Solda do perfil	10	Soldar os perfis cortados	B
D	Furo do perfil	5	Furar ambos lados dos perfis	C
E	Furar o patim	2	Furar patim	A
F	Rosquear o patim	3	Rosquear os patins furados	E
G	Fixação do patim nos perfis	5	Parafusar os patins nos perfis	D/F
H	Fixação da roldanas	2	Parafusar as roldanas nos perfis	G
I	Sistema de Acionamento	2	Instalação do Arduíno	A
J	Preparação do Painel Elétrico	10	Fixação do arduíno, botões e perfil "U"	H/I
K	Soldagem do fechamento de quadro	60	Soldar treliças de reforço na chapa	A
L	Fixação da borracha	8	Fixar a borracha nas extremidades	K
M	Inspeção	20	Teste de funcionamento dos componentes dentro dos padrões de qualidade e segurança.	J/L
N	Embalagem	10	Embalar para envio.	M

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Obtendo o seguinte diagrama como resultado:

Figura 24 - Rede PERT



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

A linha destacada em vermelho refere-se ao caminho crítico, cuja somatória representa o maior tempo para a finalização do processo de fabricação.

9.2. Capacidade de produção

Segundo Nigel Slack, planejar a capacidade de produtiva para atender a demanda é um fator determinante para o sucesso da empresa.

“Prover a capacidade produtiva para satisfazer à demanda atual e futura é uma responsabilidade fundamental de administração de produtos. Equilíbrio adequado entre a capacidade e demanda pode gerar altos lucros e clientes satisfeitos, enquanto equilíbrio errado pode ser potencialmente desastroso. (Nigel Slack, 2002).”

Analisando o resultado do diagrama PERT-CPM, o caminho crítico e a demanda, é possível determinar a atividade crítica, o *Takt Time* e a quantidade teórica de trabalhadores. Através do caminho crítico, é possível identificar a atividade crítica, ou seja, a atividade que demanda maior tempo para ser concluída dentro do caminho crítico. No caso desse projeto a atividade crítica é a atividade “K” que seria a “Soldagem do fechamento do quadro”.

O Takt Time corresponde o ritmo de produção necessário para atender a demanda. Considerando a carga horária semanal de 9 horas por dia, ou seja, 540 minutos, com uma hora de almoço, obtêm-se o seguinte Takt Time:

$$Takt\ time = \frac{\text{Tempo disponível para a produção}}{\text{Quantidade de peças necessárias no tempo disponível}} \quad (11)$$

Para o primeiro ano estimou-se uma demanda de 2460 peças. Apesar do produto em questão possuir sazonalidade adotaremos demanda constante durante todos os meses. Assim a demanda diária será 7 peças.

$$Takt\ Time = \frac{540\ min - 60\ min}{7\ comportas} = 68,57\ min/comporta$$

Para os seguintes anos:

Quadro 8 - Tempo de ciclo

Ano	Tempo de Ciclo (min/comporta)
2	53,55
3	34,29
4	53,33
5	68,57

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

A partir do tempo total de todos os processos do ciclo para a produção de uma peça determina-se o número mínimo de operadores teórico:

$$N = \frac{\text{tempo total para produzir uma peça na linha}}{\text{tempo de ciclo}} \quad (12)$$

$$N = \frac{10 + 5 + 10 + 5 + 2 + 3 + 5 + 2 + 2 + 2 + 10 + 60 + 8 + 20 + 10}{68,57} = 2,2$$

Serão necessários no mínimo 3 operadores, nos postos de trabalho para atender a demanda no primeiro ano.

Observa-se que o *Takt Time* é maior do que o Tempo Ciclo, tornando o processo de produção viável, pois haverá cadência na produção.

9.3. Ambiente de Manufatura

Segundo Martins e Laugeni os ambientes de manufatura podem ser classificados em:

- MTS: fabricação para estoque (*make to stock*);
- ATO: montagem sob encomenda (*assemble to order*);
- MTO: fabricação sob encomenda (*make to order*);
- ETO: engenharia sob encomenda (*engineering to order*);

No ambiente MTS, os produtos são produzidos com base na previsão de demanda, e não existe customização de produtos. No ambiente ATO, as empresas estocam subconjuntos dos produtos e customizam o produto final de acordo com a especificação do cliente. No ambiente MTO, o produto final é desenvolvido e projetado simultaneamente, assim os prazos de entregas tendem a ser mais extensos. No ambiente ETO, o produto final é totalmente customizado de acordo com a necessidade do cliente. (MARTINS, LAUGENI, 2015).

Para a comporta automatizada será utilizado o *make to stock*, pois nesse ambiente os produtos são produzidos com base na demanda prevista. Visto que o produto possui sazonalidade, a produção não atenderá a demanda nos períodos de maior procura. E durante os períodos de menor demanda, serão produzidos mais produtos do que o necessário. Sendo assim haverá o surgimento de estoque nos períodos de menor demanda que será utilizado nos períodos de maior demanda.

10. DESENVOLVIMENTO DA EMPRESA

O propósito do desenvolvimento organizacional é tornar a organização pró-ativa antecipando os possíveis problemas e buscando rápida solução, alcançando metas estabelecidas para que a marca seja firmada no mercado.

10.1. Dados da empresa

Nome fantasia: AutoComport

Razão social: AutoComport LTDA.

Sócios: Anderson Silva, Beatriz Perciavalle, Mayra Campos, Morganna Silva e Rafaella Silva.

Endereço: Avenida Joaquim Miguel Couto, 129

CEP: 11510-010

10.2. Identidade da empresa

A identidade organizacional deve ser sucinta e muito clara para que não abra possibilidade para múltiplas interpretações. Além disso, é muito importante que não seja apenas um texto obrigatório na apresentação da empresa ou site institucional. E que seja revisitada constantemente para que os caminhos e metas traçados pela empresa não estejam em desacordo com a missão, visão e valores. (REZENDE, 2019).

A AutoComport visa reduzir os impactos causados pelas fortes chuvas, aliando o conforto à confiabilidade e, assim, auxiliar o público a reduzir os prejuízos causados pela mesma.

10.2.1. Missão

A definição da missão, visão e valores de uma empresa é muito importante para dar direcionamento aos trabalhos e embasar as estratégias de negócios e comunicação durante todo o tempo de existência. (REZENDE, 2019).

A missão é a razão de existência da empresa no mercado. A definição da missão deixa claro para funcionários da empresa e prestadores de serviço o real propósito da empresa no mercado. (REZENDE, 2019).

A AutoComport possui comprometimento de criação de sistemas para que o público atingido consiga passar pelo período de enchentes sem nenhum tipo de transtorno.

10.2.2. Visão

A visão trata-se do propósito e objetivo que a empresa almeja a longo prazo, sendo usada como direcionamento diário para conquista e expansão no mercado (REZENDE, 2019).

A AutoComport visa ser uma organização reconhecida por participar e trabalhar ativamente pelo bem da sociedade nos próximos cinco anos.

10.2.3. Valores

Os valores tratam-se de um conjunto de ideais e crenças que definem os princípios que vão dar forma a base estruturada da empresa de acordo com o que se acredita ser certo e efetivo, além de exigir que os seus colaboradores possuam uma conduta coerente com os ideais da marca (REZENDE, 2019).

Na AutoComport, os valores presentes estão ligados diretamente às expectativas dos clientes, ou seja, o respeito, a confiabilidade, qualidade, pontualidade, segurança e desempenho e responsabilidade social e ambiental.

10.3. Matriz SWOT

Ainda na década de 1970, o conceito de SWOT - (*Strengths*), fraquezas (*Weakeness*), oportunidades (*Opportunities*), ameaças (*Threats*), ou em sua tradução FOFA, relacionando em ordem diferente os mesmos significados – começou a se popularizar, a partir de uma conferência sobre política de negócios, realizada por Kenneth Andrews em Havard. Nesse enfoque, o planejamento contempla a relação entre condições externas e internas. Na primeira residem as oportunidades que a

empresa pode usar para melhorar seu desempenho, ameaças que podem afetá-la adversamente. (TAVARES, 2005).

Nas condições internas afloram forças e fraquezas. As forças correspondem a recursos, habilidades, posição de mercado, patentes, capital humano, além de outras competências distintivas. As fraquezas podem levar a empresa a um fraco desempenho. Métodos de produção obsoletos, carência de recursos tecnológicos, política de incentivos inadequada, entre outros fatores, pode comprometer o desempenho da empresa. (TAVARES, 2005).

Figura 25 - Funcionamento da Matriz SWOT



Fonte: Projet Consultoria, 2018.

Quadro 9 - Matriz SWOT

Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Qualidade e segurança; ✓ Mão de obra especializada; <ul style="list-style-type: none"> ✓ Projeto inovador; ✓ Aço de qualidade com tratamento antioxidante; ✓ Sistema de deslizamento moderno e estanqueidade inovador; ✓ Boa localização. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Baixo tempo de experiência; ✓ Necessidade de mão de obra especializada.
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Oportunidade de mercado pela falta de existência de pós-venda nos concorrentes; <ul style="list-style-type: none"> ✓ Inovação e tecnologia; ✓ Expansão de mercado (regiões,etc) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Concorrência indireta; <ul style="list-style-type: none"> ✓ Preço. ✓ Sazonalidade. ✓ Concorrência (direta), após lançamento do produto.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.

10.4. Identidade da marca

Ao ouvir sobre identidade da marca e logo, facilmente somos levados a pensar na representação visual pela qual uma marca se expressa. (NOVA, 2014).

A identidade empresarial pode ser definida como conjunto de atributos que torna uma empresa especial e diferenciada.

Em uma organização, o logotipo é um símbolo de identificação, pois através dele o público irá identificar o seu produto ou serviço em meio à concorrência, ou seja, trata-se de um desenho que representa uma marca aliando a estratégia de marketing à gestão empresarial (CHAGAS, 2016).

O logotipo da empresa AutoComport, representado na Figura 27, foi elaborado voltado ao público alvo, com a intenção de proporcionar segurança e agregar valor aos clientes, fornecendo assistência, qualidade e conforto pré e pós-venda.

Figura 26 - Logotipo AutoComport



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

11. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A organização de uma empresa consiste em sua estrutura, suas políticas e sua cultura corporativa, que podem se tornar disfuncionais em um ambiente de negócios em rápida transformação. (KOTLER, 2012).

Dentro dessa estrutura, são especificadas todas as atividades efetuadas pelos colaboradores.

Segundo Pedro Júnior, existem três tipos tradicionais básicos de estrutura organizacional: a organização linear, a organização funcional e a organização linha-staff.

A organização linear é uma organização que ocorre de forma escalar, ou seja, fica bem claro a hierarquia da empresa, onde o comando se dá de forma vertical, a ordem passa do presidente para os gerentes, dos gerentes para os respectivos subordinados, é um estilo de organização onde há poder de autoridade.

Já a organização linha-staff presta serviços de consultoria técnica, aconselhando e dando sugestões no sentido de tomada de decisões, tendências, planejamento, controle, levantamentos, relatórios, etc.

Já a organização funcional, que é o perfil da AutoComport, caracteriza um tipo de estruturação que se configura de modo que cada parte da organização é dividida e agrupada de acordo com sua finalidade. A base é a especialização e distinção das funções, onde o colaborador não terá somente um gestor para se reportar. Nesta organização, uma especialidade não interfere na outra e as tomadas de decisão não são pautadas pela hierarquia. Geralmente, esse é o tipo de estrutura que funciona muito bem para pequenas e médias empresas, uma vez que cada setor poderá contar com o talento e conhecimento de seus colaboradores.

No Quadro 10 é possível observar a distribuição dos colaboradores por departamento e função.

Quadro 10 - Relação de Departamentos e Funções

Departamento	Função		Responsável
Administração	Logística	Gestão de estoques	Próprio sócio
		Transporte	Montador elétrico
	Contratos		Próprio sócio
	Contábil /Finanças		Próprio sócio
	Recursos Humanos		Próprio sócio
Comercial	Compras		Próprio sócio
	Marketing	Vendas	Próprio sócio
		Promoção	Próprio sócio
Produção	Montagem		Serralheiro/ Soldador
	Controle de qualidade		Próprio sócio
	Embalagem		Auxiliar de serralheria
Instalação	Manutenção		Montador elétrico
	Pós-Venda		Montador elétrico

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

A figura 28 determina a estrutura organizacional da empresa.

Figura 27 - Organograma da empresa

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

11.1. Funções

Para o pleno e correto funcionamento de uma empresa (qualquer que seja seu tipo ou porte) é fundamental que a mesma esteja organizada. O que representa a organização de uma empresa é a sua estrutura organizacional, que é o conjunto

ordenado de responsabilidades, autoridades, comunicações e decisões das diversas unidades organizacionais de uma empresa. (GOLEMAN, 2019).

11.1.1. Função estratégica

A função da gestão estratégica é melhorar a evolução da situação, para aumentar a vitalidade das empresas para se adaptar ao ambiente social, condições de mercado e outras mudanças ambientais. (JUNIOR, 2016)

A função estratégica está relacionada em gerenciar as relações de poder e a governança corporativa, mantendo a organização no caminho certo para cumprir sua missão e atingir sua visão.

O profissional responsável pela área deve ser altamente qualificado e especializado em tarefas de planejamento estratégico, a fim de otimizar processos e alcançar o melhor aproveitamento do tempo disponível.

11.1.2. Função comercial

A função comercial tem uma enorme importância dentro da empresa porque produz ações contínuas voltadas para o gerenciamento de vendas e o controle de resultados, fatores essenciais para o crescimento da instituição e o aumento dos lucros. (PROCENGE, 2017)

É responsável por gerenciar todo o processo que engloba o conhecer, entender e atender os clientes, bem como, todas as questões socioambientais.

Pode-se analisar os seguintes aspectos: quanto ao sistema de distribuição; quanto à equipe de vendas; quanto a produtos novos e existentes; quanto à armazenagem; quanto a promoção e propaganda; quanto às políticas mercadológicas; quanto à organização da área de marketing, entre outros.

11.1.3. Função contábil

De acordo com Leonardo, a função contábil também é de grande importância para o desenvolvimento da empresa, pois controla todos os custos e despesas, administrando o fluxo de caixa de toda a empresa.

Através desta função que são analisados contratos de trabalho, aquisições de compras e fornecedores, de acordo com seu fluxo de caixa disponível, bem como:

- Planejamento de recursos financeiros: orçamentos, programação das necessidades de recursos financeiros, projeções financeiras, análise de mercado de capitais;
- Captação de recursos financeiros: títulos, empréstimos e financiamentos, administração de contratos;
- Gestão dos recursos disponíveis: pagamentos, recebimentos, operações bancárias, fluxo de caixa, acompanhamento de orçamento financeiro;
- Seguros: contratação de apólices, administração de apólices, liquidação de sinistros;
- Contábil: contabilidade patrimonial, contabilidade de custos, contabilidade geral.

O profissional responsável deverá visualizar todos os cálculos dos tributos referentes às atividades exercidas na empresa, acompanhando conforme a legislação e registrar toda evolução patrimonial da corporação. (TEORIA,2019).

11.1.4. Função de produção

A função de produção trata da maneira pela qual as organizações produzem bens e serviços. Assim, é quem executa a produção ou operações básicas da empresa. É por meio dela que a empresa extrai as matérias-primas ou as processa e transforma para conceber o produto acabado ou prestar serviços especializados ao mercado. (TEORIA,2019).

A função de produção busca fazer com que o processo produtivo seja eficiente e eficaz simultaneamente. Pode envolver os seguintes componentes em sua estrutura organizacional:

- Planejamento e controle da produção: cuida de planejar e de controlar a produção conforme a demanda e a capacidade produtiva da empresa.
- Desenvolvimento do produto: é a área que cuida do planejamento e desenvolvimento do produto, suas especificações, características de embalagem, adequação ao uso do consumidor, etc. Pode em alguns casos (bancos, prestadoras de serviços) ser subordinada a área de marketing.
- Engenharia industrial: é a área que cuida do arranjo físico e layout, processo produtivo, tempos e movimentos (estudos de eficiência do trabalho), etc.

- Produção propriamente dita ou simplesmente manufatura: é a área que cuida das operações de produção e, portanto, da transformação de matérias-primas em produtos acabados.
- Administração de materiais: envolve busca, provisionamento e abastecimento de materiais e matérias primas necessários à produção dos bens ou serviços da empresa. Inclui compras, suprimentos e logística de entrada ou de saída.
- Controle de qualidade: cuida da inspeção dos produtos/serviços produzidos e dos processos produtivos para verificar sua adequação com as especificações da engenharia de produto.
- Manutenção: cuida da preservação dos recursos físicos da empresa, isto é, dos prédios, das instalações, das máquinas e dos equipamentos para que estejam sempre disponíveis e em perfeito funcionamento.

11.1.5. Função de logística

Segundo Paulo Gomes, pode-se definir função logística como sendo a junção de quatro atividades básicas: as de aquisição, movimentação, armazenagem e entrega de produtos. Logística inclui, portanto, atividade como: distribuição física, gestão de materiais, engenharia de distribuição e gestão de transportes. (Gomes, 2019).

Na empresa, a função logística tem início no processo de recebimento de insumos da *supply chain*, sendo necessário elaborar um plano de armazenagem adequado para o melhor aproveitamento do espaço destinado a esta atividade.

Esta função permanece presente também no processo de finalização da produção, após o qual faz-se necessário o procedimento de embalagem e transporte.

Por fim, esse segmento tem como objetivo a expedição e processo de envio do produto para clientes finais.

Esta função além de contatar clientes e empresas, tem o objetivo de planejar, fiscalizar e controlar a estocagem e armazenagem dos produtos, para que os prazos de entrega sejam cumpridos e satisfaça a necessidade do consumidor.

A AutoComport avaliará estratégias para promover melhorias no seu processo logístico, buscando a qualidade e um menor custo em suas entregas.

11.1.6. Função de recursos humanos

Para Paulo Gomes, a função de Recursos Humanos, ou de gestão de pessoas, tem como objetivos encontrar, atrair e manter as pessoas de que a organização necessita. Tradicionalmente, são atribuídos a essa área as funções de planejamento de mão de obra, recrutamento e seleção, treinamento e desenvolvimento, administração de pessoal, avaliação de desempenho, remuneração ou compensação, funções pós-emprego como, por exemplo, recolocação profissional, dentre outras.

Na AutoComport a função recursos humanos além de ser responsável pela admissão e contratação de funcionários, gerenciará os pagamentos mensais e caso necessário, a distribuição das horas extras, e manterá uma boa relação no ambiente de trabalho, para que conseqüentemente gere lucros à organização.

11.1.7. Aspectos legais

Os aspectos legais representam a área jurídica da empresa. É um meio eficiente de prevenir impactos comerciais e financeiros. Será contratado assessoria jurídica apenas quando surgir eventuais dúvidas ou problemas com legislação.

A consultoria jurídica também é chamada de advocacia preventiva, justamente porque seu objetivo principal é resguardar o cliente perante trâmites legais. Uma consultoria jurídica em empresas pode auxiliar em diversas frentes. Ou ainda, orientando na contratação ou demissão de funcionários para não correr riscos de processos trabalhistas. Uma assessoria jurídica bem-feita será capaz de trazer soluções rápidas e contundentes para o seu problema. (MUNDO ADVOGADOS, 2015).

A assessoria será enquadrada no custo fixo da empresa, mas não no quadro de funcionário, pois será uma terceirizada.

12. CENTROS DE CUSTO

Centro de custo é uma unidade dentro de uma empresa, geralmente um departamento ou um projeto, que agrupa receitas e despesas, facilitando a análise dos dados e auxiliando nas decisões gerenciais. É como cada setor ou projeto fosse transformado em uma pequena empresa independente, na qual as receitas e despesas foram isoladas do restante dos departamentos ou projetos, possibilitando que seja analisada a representatividade de cada uma delas em relação ao todo. (FERNANDES, 2018)

Para se obter esse controle financeiro, estabeleceram-se as divisões conforme os centros de custo listados no quadro 11.

Quadro 11 - Códigos de Centro de Custo

Código (Centro de Custo)	Departamento
1	Administração
2	Comercial
3	Produção
4	Instalação

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

12.1. Administração da produção

Podemos afirmar que todas as atividades desenvolvidas por uma empresa para atende aos seus objetivos de curto, médio, longo prazos se inter-relacionam, muitas vezes de forma extremamente complexa. Tais atividades na tentativa de transformar insumos, como matérias-primas, em produtos acabados e/ou serviços, sempre consomem recursos, mas nem sempre agregam valor ao produto final. A gestão eficaz dessas atividades, constitui objetivo da Administração da Produção, a qual, dentro deste conceito, está em todas as áreas de atuação dos diretores, gerentes, supervisores e/ou qualquer colaborador da empresa. (MARTINS e LAUGENI, 2019).

No projeto em assunto a administração da produção será realizada de maneira estratégica através de indicadores de desempenho e planejamentos buscando

atender as demandas previstas e produzir com qualidade e segurança, de modo que gere uma satisfação aos seus consumidores.

12.2. Custo do Local

Para alugar o galpão é necessário um investimento de R\$7.500,00 mensais. Inicialmente, o imóvel será reformado para uma melhor distribuição de área e conforto para os colaboradores. Devem ser considerados gastos com insumos, mão de obra, mobília e pintura nos postos de trabalho, estimados em R\$31.560,00.

12.3. Custo de Energia

Na região onde a fábrica está localizada, a distribuição de energia elétrica é responsabilidade da Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) Piratininga.

Durante o mês de outubro de 2019, a tarifa cobrada pela companhia era de R\$ 0,26894 R\$/kWh.

Considerando essa tarifa, o quadro 12 indica o consumo mensal de energia elétrica da fábrica e o quadro 13 seu respectivo custo.

Quadro 12 - Consumo mensal de energia elétrica

Equipamentos	Qtde.	Potência (W)	Dias/mês	Tempo de uso (h/dia)	kWh/mês
Telefone	5	3	30	24	10,80
Notebook	6	45	22	8	47,52
Impressora Multifuncional	1	10	22	8	1,76
Roteador	1	6	30	24	4,32
Projektor	1	252	22	0,1	0,55
Ar condicionado (12.000) BTUs	1	1086	22	8	191,14
Ar condicionado (18.000) BTUs	4	1716	22	8	1.208,06
Geladeira	1	237	30	24	170,64
Microondas	1	700	22	1	15,40
Purificador de Água	1	70	30	24	50,40
Cafeteira	1	600	22	1	13,20
Sanduicheira	1	750	22	0,1	1,65
Ventilador de Parede	10	130	22	8	228,80
Lâmpadas (855 luméns)	80	9	22	8	126,72
Lâmpadas (7.600 luméns)	14	150	22	8	369,60
Chuveiro Bella Ducha Lorenzetti	4	5500	22	0,67	324,28
Serra de fita horizontal	2	1300	22	4	228,80
Moto esmeril de bancada	1	360	22	1	7,92
Máquina de Solda MIG/MAG 225A	2	35750	22	4	6.292,00
Furadeira rosqueadeira de bancada	1	1100	22	0,5	12,10
Furadeira de impacto 1/2"	1	760	22	1	16,72
Furadeira Parafusadeira elétrica 3/8"	1	400	22	0,5	4,40

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Quadro 13 - Custo mensal de energia elétrica

Consumo Total (kWh/mês)	9.318,86
Valor da Tarifa (R\$/kWh)	0,26894
Custo (R\$/mês)	2.506,22

Fonte: CPFL, 2019.

12.4. Custo com Equipamentos de Proteção Individual

A segurança deve ser tratada como prioridade para qualquer empregado e empregador. Logo, os equipamentos de proteção individual e coletiva devem ser disponibilizados de acordo com a complexidade de cada função. De acordo com a NR-6, a empresa é obrigada a fornecer o equipamento de proteção individual em perfeito estado gratuitamente para o colaborador.

Analisando o quadro de funções da AutoComport, será disponibilizado para os colaboradores que exercerem a função de soldador: avental de raspa, luvas de raspa, botas com isolamento térmico, protetores auriculares e mascarás com lente passiva. Para as demais funções serão fornecidos equipamentos de proteção individual de acordo com a atividade a ser exercida. (CÉSAR, 2018)

Os equipamentos deverão ser utilizados obrigatoriamente durante o processo de fabricação do produto pelos colaboradores. E para que o processo se torne mais seguro, a empresa fornecerá os equipamentos de proteção coletiva como: extintores de incêndio, cortinas para solda e sistema para extração de gases. Em complemento os postos de trabalho deverão estar sempre limpos e a ferramenta 5S deverá ser implantada em todos os ambientes da empresa, ou seja, tanto na fabricação quanto no escritório administrativo.

O quadro 14, mostra o custo para a compra desses equipamentos:

Quadro 14 - Custo para compra de equipamentos

Item	Quantidade	Custo Unitário	Custo
Roupa protetora	4	R\$ 53,00	R\$ 212,00
Máscara para solda	4	R\$ 34,90	R\$ 139,60
Capacete comum	4	R\$ 17,50	R\$ 70,00
Par de Luvas	4	R\$ 8,00	R\$ 32,00
Par de protetores auriculares	4	R\$ 2,70	R\$ 10,80
Óculos	4	R\$ 5,50	R\$ 22,00
Bota	4	R\$ 62,00	R\$ 248,00
Total			R\$ 734,40

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

12.4.1. Planejamento e controle da produção

O sistema de PCP é uma área de decisão da manufatura, cujo objetivo corresponde tanto ao planejamento quanto ao controle de recursos do processo produtivo a fim de gerar bens e serviços.

PCP também é um sistema de transformação de informações, pois as recebe sob estoques existentes, vendas previstas, linhas de produtos, modo de produzir, capacidade produtiva, tendo como incumbência transformá-las em ordens de fabricação.

Este sistema corresponde a uma função da administração, que vai desde o planejamento até o gerenciamento e controle do suprimento de materiais e atividades de processo de uma empresa, possibilitando que produtos específicos sejam produzidos por métodos específicos para atender o programa de vendas preestabelecidos. (MARTINS e LAUGENI, 2019).

O sistema de PCP para a empresa em assunto, tem o desafio de efetuar o controle de estoque dos materiais que compõe a comporta, previsão de vendas e instalações dos mesmos afim de transformá-las em ordens de fabricação/ instalação devidamente organizados atendendo a demanda.

12.4.2. Indicadores de desempenho

“O que pode ser medido pode ser melhorado.” (Peter Ferdinand Drucker).

A sigla KPI corresponde ao termo inglês “*Key Performance Indicator*”, que traduzido para o português significa, “Indicador Chave de Desempenho”. Por definição, *KPI's* são ferramentas de gestão largamente utilizadas por empresas do mundo todo para medir e avaliar o desempenho de seus processos e gerenciá-los da maneira mais eficaz e eficiente possível, visando à conquista das metas e objetivos previamente estipulados pelas organizações. São instrumentos para auxiliar na gestão empresarial, parte de um processo maior de acompanhamento e melhoria de processos. (INDICADORES,2019).

Além de serem poderosas ferramentas de gestão de processos, os KPIs também funcionam como veículos de comunicação organizacional. Isso porque é através deles que o desenvolvimento das empresas é compartilhado com colaboradores de diversos níveis hierárquicos. Desta forma, os diferentes tipos de indicadores de desempenho ajudam a transmitir simultaneamente a missão, a visão e os valores das empresas a seus funcionários. (INDICADORES,2019).

Para facilitar o processo de tomada de decisão, o método mais utilizado é o *Balanced Scorecard* (Indicadores Balanceados de Desempenho), pela sua capacidade de integrar as ações Estratégicas, Operacionais e Organizacionais de uma empresa. Isso possibilita, simultaneamente a definição das estratégias empresariais, a gestão do negócio, o gerenciamento dos serviços e o foco total na qualidade. (INDICADORES,2019).

Os indicadores escolhidos foram os seguintes

Indicadores de desempenho de produtividade: se referem ao uso de recursos da empresa em relação à quantidade de entregas que o processo faz em determinado período.

Indicadores de desempenho de qualidade: usados para se detectar rapidamente não-conformidades (entregas fora do padrão) ou desvios no processo. São obtidos pela relação do número de saídas totais com as saídas sem desvios ou defeitos. É importante que eles meçam qual a percepção dos clientes finais sobre as entregas realizadas e se estão ou não satisfeitos.

Indicadores de desempenho de capacidade: todo processo tem um limite, em função do tempo. Assim, existe uma quantidade máxima de entregas que poderá ser realizada em determinado período de tempo.

Indicadores de desempenho estratégico: se referem aos objetivos mais amplos, relacionados ao planejamento estratégico do negócio mostram o quanto a empresa se está se aproximando de sua visão de futuro.

Indicadores de desempenho de lucratividade: relação entre as vendas totais e o lucro, na forma de porcentagem.

Os indicadores foram escolhidos com o intuito de dar uma visão geral de todo o processo, interno e externo. Desde a fabricação até chegar nos clientes, onde será medido o grau de satisfação deles. A opinião dos mesmos é muito importante para a melhoria contínua do produto e processo.

Os *KPI's* serão acompanhados e divulgados mensalmente aos gestores para que sejam tomados as diretrizes e os pontos que não estejam positivos, melhorados. Se a produção está boa em relação à capacidade, se o que é produzido possui baixo retrabalho e é de qualidade, importante também o cliente identificar qualidade no produto, pois o foco da empresa está nele. Se a empresa está se aproximando de seus objetivos futuros e qual a lucratividade da mesma.

13. VIABILIDADE ECONÔMICA

O objetivo da análise econômico-financeira é interpretar as informações das demonstrações financeiras e relatórios, em termos quantitativos, a fim de tirar conclusões a respeito da situação econômica e financeira da empresa.

Quando analisamos uma empresa nos atributos econômicos e financeiros, estamos verificando, por meio de índices, a sua performance quanto à competitividade na indústria e quanto à capacidade de pagar suas obrigações. (COSTA et. al, 2011).

O relatório de análise deve se basear em um conjunto de índices, relacionados entre si.

A primeira etapa para realizar a análise de viabilidade é a projeção das receitas; através dessa projeção é possível identificar a capacidade de geração de dinheiro para o investidor.

A segunda etapa é a projeção de custos, despesas e investimentos; nessa etapa, deve-se considerar a existência de custos, despesas e investimentos que justifiquem a projeção de receitas.

A projeção dos fluxos de caixa, terceira etapa, retrata a dinâmica do dinheiro durante determinado período de tempo, e é obtido pela diferença entre as projeções de receitas e despesas.

A última etapa é a análise de três indicadores: o VPL, a TIR e o Payback. Essa etapa é decisiva para determinar se o investimento deve ou não ser realizado, tornando possível identificar a viabilidade e a perspectiva de lucros, além do tempo necessário para obter o retorno do investimento (COSTA et.al, 2011).

13.1. Enquadramento da empresa

De acordo com o BNDES, a classificação do porte da empresa é realizada conforme a Receita Operacional Bruta (ROB) das empresas ou conforme a renda anual de clientes pessoas físicas.

Figura 28 - Classificação de porte de empresa

CLASSIFICAÇÃO	RECEITA OPERACIONAL BRUTA ANUAL OU RENDA ANUAL
Microempresa	Menor ou igual a R\$ 360 mil
Pequena empresa	Maior que R\$ 360 mil e menor ou igual a R\$ 4,8 milhões
Média empresa	Maior que R\$ 4,8 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões
Grande empresa	Maior que R\$ 300 milhões

Fonte: BNDES, 2019.

Considerando 16.418 unidades vendidas ao longo dos cinco anos, com o valor de venda de R\$2.000,00, a unidade, a média da receita bruta anual da empresa em assunto será de R\$6.567.200,00. Observa-se, portanto que a Receita bruta anual se encontra dentro da faixa de R\$4.800.000,00 a R\$300.000.000,00 enquadrando a AutoComport como Empresa de Médio Porte (EPM).

13.1.1. Impostos e taxas consideradas

“Tributo é a obrigação imposta às pessoas físicas e pessoas jurídicas de recolher valores ao Estado, ou entidades equivalentes, conforme a lei que o criou” (SEBRAE, 2017).

A escolha do regime tributário é um dos passos mais importantes para o sucesso de uma empresa. Uma opção malfeita nesta etapa do processo pode gerar a necessidade do pagamento de um conjunto de impostos inadequado, comprometendo sensivelmente a saúde financeira do negócio, ou até mesmo gerando problemas fiscais com a Receita Federal. (JOSÉ CARLOS, 2019).

Há três tipos de regimes de tributação que podem ser adotados pelas empresas: simples nacional, lucro presumido e lucro real. A análise de porte do negócio, área de atuação, estudo de mercado, planejamentos de rendimento, entre outros são feitas para melhor classificação. (JOSÉ CARLOS, 2019).

Assim de acordo com o enquadramento de Empresa de Porte médio, será considerado regime lucro presumido. No lucro presumido, qualquer empresa pode se

cadastrar. Contudo, o seu faturamento anual neste regime tributário não pode ser superior a R\$ 78 milhões. Neste caso, o Imposto de Renda e a Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL) incidem sobre uma alíquota definida pela Receita Federal.

O Lucro Presumido é um regime que permite o recolhimento de impostos através de cinco tributos. São eles:

- Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ);
- Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL);
- Contribuição para o PIS;
- Cofins;
- Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS) ou Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS);

O ICMS, de acordo com o Portal do Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ), para o estado de São Paulo é de 18%.

De acordo com o Ministério da Economia, a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) para atividades gerais é de 12%.

Todos os bens devem ter seu enquadramento tributário conforme suas classificações fiscais, para tanto, deverão ser enquadradas na TIPI - Tabela de Incidência do Imposto Sobre Produtos Industrializados, aprovada pelo Decreto nº 8.950, de 29/12/2016, baseada no Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias, atualizado com sua VI Emenda em 15/08/2019. A classificação do bem, basear-se-á nas normas de designação de mercadorias, em conformidade com a TIPI, e como dito, nas NESH - Notas Explicativas do Sistema Harmonizado, em vigor no Brasil a partir da publicação da Instrução Normativa RFB nº 1788, de 08.02.2018 (DOU de 14.02.2018). (FERNANDES, 2019).

Haja vista, o produto em questão ser uma máquina mecânica, assim, por sua acepção, dever-se-á ser classificar no capítulo 84 - Reatores nucleares, caldeiras, máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos, e suas partes, na posição 8479 - Máquinas e aparelhos mecânicos com função própria, não especificados nem compreendidos noutras posições deste capítulo, subposição composta 8479.10 - Máquinas e aparelhos para obras públicas, construção civil ou trabalhos semelhantes,

subposição de segundo nível (item) 8479.10.90 - Outras. Assim, ter-se-á que a classificação do bem será 8479.10.90, sendo uma máquina mecânica com função própria, para construção civil ou trabalhos semelhantes (outros). Note que neste caso, a alíquota de IPI seria 0%. (FERNANDES, 2019).

Conforme Instrução normativa RFB Nº 1911, DE 11 DE OUTUBRO DE 2019, Pessoa Jurídica em Regime de apuração cumulativa, PIS = 0,65% e COFINS= 3%.

DAS ALÍQUOTAS GERAIS:

Art. 62. Salvo disposição em contrário, as alíquotas da Contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins incidentes sobre a receita são as previstas:

I - no art. 124, na hipótese de a pessoa jurídica ou a receita sujeitarem-se ao regime de apuração cumulativa; ou

II - no art. 155, na hipótese de a pessoa jurídica sujeitar-se ao regime de apuração não cumulativa.

Art. 118. São contribuintes da Contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins no regime de apuração cumulativa as pessoas jurídicas de que trata o art. 6º tributadas pelo IRPJ com base no lucro presumido ou arbitrado (Lei nº 10.637, de 2002, art. 8º, inciso II; e Lei nº 10.833, de 2003, art. 10, inciso II).

O IRPJ sobre o Lucro Presumido será pago sobre a base de cálculo presumida, conforme a receita de cada atividade da empresa. Nas seguintes atividades, o percentual será de (Lei 9.249/1995, artigo 15, §1º):

Figura 29 - Tabela de Percentuais de presunção do lucro sobre a Receita Líquida

ESPÉCIES DE ATIVIDADES:	Percentuais sobre a receita
Revenda a varejo de combustíveis e gás natural	1,6%
· Venda de mercadorias ou produtos · Transporte de cargas · Atividades imobiliárias (compra, venda, loteamento, incorporação e construção de imóveis) · Serviços hospitalares · Atividade Rural · Industrialização com materiais fornecidos pelo encomendante · Outras atividades não especificadas (exceto prestação de serviços)	8 %

Fonte: Portal Tributário, 2019.

De acordo com a figura 30 e a classificação da espécie de atividades, a alíquota será de 8%.

13.2. Cenários

Para dar suporte à tomada de decisão, neste capítulo serão apresentados dois cenários em relação ao investimento necessário. O primeiro retrata um investimento sem restrições de capital, ao passo que o segundo cenário retrata um investimento com restrições de capital, no qual o valor investido é proveniente de empréstimo.

13.2.1. Investimentos sem restrições de capital - Cenário 1

O investimento sem restrições de capital corresponde ao valor total necessário para iniciar as atividades da empresa. O capital é investido inteiramente pelos sócios.

- Receita Bruta

Segundo Camargo (2018), O termo Receita Bruta refere-se ao valor da venda de produtos e mercadorias ou da prestação de serviços durante um determinado período contábil. Trata-se do faturamento de uma organização, portanto, a receita bruta é importante porque mostra o quanto de dinheiro está entrando no negócio. Ela permite às empresas determinar a quantidade de receita conseguida com base na quantidade de mercadorias vendidas ou no número de serviços fornecidos.

De acordo com a demanda prevista para cinco anos e do valor, apurada através da pesquisa de mercado, o quadro 15 apresenta a receita bruta da AutoComport:

Quadro 15 - Receita Bruta Mensal em R\$

Receita Bruta Mensal em R\$					
Descrição	Período				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Vendas (unid)	205	274	410	274	205
Preço (R\$)	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Receita Bruta (R\$)	410.167	548.000	820.000	548.000	410.167

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

- Receita Líquida

Segundo Camargo (2018), o termo receita líquida é o resultado da Receita Bruta menos suas devoluções, impostos destacados na nota fiscal e os descontos comerciais. Juros e ganhos provenientes de aplicações financeiras (descontados os impostos) também compõem a Receita Líquida.

O quadro 16 apresenta a receita líquida da AutoComport para os cinco anos previstos:

Quadro 16 - Receita Líquida Mensal em R\$

Receita Líquida Mensal em R\$					
Descrição	Período				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receita Bruta	410.167	548.000	820.000	548.000	410.167
Deduções	73.830	98.640	147.600	98.640	73.830
Receita Líquida	336.337	449.360	672.400	449.360	336.337

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

- Custos Fixos

Segundo Portal da Contabilidade (2019), Despesas ou Custos fixos são aqueles que não sofrem alteração de valor em caso de aumento ou diminuição da produção. Independem, portanto, do nível de atividade, conhecidos também como custo de estrutura.

- *Pró-Labore:*

Segundo SEBRAE (2019), o *pró-labore* é uma das formas de remuneração para os sócios da empresa, ou seja, atua como um salário, sendo essencial para o sucesso do negócio. É recomendável que todo empresário, de empreendimento de pequeno e médio porte, estabeleça uma remuneração pró-labore para custear suas despesas pessoais.

Para remunerar o sócio administrador foi estabelecido um valor de R\$7.000,00, nesse caso serão cinco sócios, totalizando R\$35.000,00.

- Aluguel:

Conforme demonstrado no item 12.2, o custo estabelecido para aluguel do galpão foi de R\$ 7.500,00 mensais.

- Energia Elétrica:

De acordo com item 12.3 pode-se estimar um custo mensal fixo para o setor administrativo, que corresponde a 30%, e um custo variável, de acordo com a produção, de 70%, resultando em aproximadamente R\$ 2.506,22.

- Água e esgoto:

O custo do consumo de água e esgoto foi estimado com base na tarifa comercial mínima disponibilizada pela SABESP, totalizando R\$135,06, onde 50% corresponde ao setor administrativo e os outro 50% varia de acordo com a produção.

- Depreciação:

Segundo, o Dicionário de Contabilidade, a depreciação é a perda de valor de um bem decorrente de seu uso, do desgaste natural ou de sua obsolescência. Na contabilidade das empresas, essa depreciação é registrada como um percentual do valor contábil do bem que é descontado ao longo do tempo, de acordo com expectativa de vida útil.

A depreciação se aplica no caso dos bens que compõem o ativo permanente da empresa, aqueles que foram adquiridos com a expectativa de serem usados por mais de um ano. Em geral, o ativo permanente costuma corresponder ao ativo imobiliário, ou seja, os bens que garantem as atividades da empresa e que são usados visando obter benefícios econômicos. Alguns exemplos são os imóveis, as máquinas e equipamentos. (Dicionário de Contabilidade, 2019).

A depreciação dos equipamentos foi calculada de acordo com o tempo de vida útil dos bens. O Quadro 17 apresenta os resultados obtidos.

Quadro 17 - Depreciação dos bens

Equipamentos	Qtde.	Preço unitário (R\$)	Total (R\$)	Vida útil (anos)	Depreciação Mensal (R\$)
Telefone	5	75,00	375,00	5	6,25
Notebook	5	1.949,00	745,00	5	162,42
Impressora Multifuncional	1	494,99	494,99	5	8,25
Roteador	1	87,90	87,90	5	1,47
Projektor	1	778,60	778,60	5	12,98
Ar condicionado (12.000) BTUs	1	925,65	925,65	5	15,43
Ar condicionado (18.000) BTUs	4	1.598,99	6.395,96	5	106,60
Geladeira	1	999,00	999,00	5	16,65
Microondas	1	349,00	349,00	5	5,82
Purificador de Água	1	330,26	330,26	5	5,50
Cafeteira	1	53,91	53,91	5	0,90
Sanduicheira	1	44,91	44,91	5	0,75
Ventilador de Parede	10	139,90	1.399,00	5	23,32
Lâmpadas (855 luméns)	80	12,09	967,20	5	16,12
Lâmpadas (7.600 luméns)	14	224,40	3.141,60	5	52,36
Chuveiro Bella Ducha Lorenzetti	4	38,89	155,56	5	2,59
Serra de fita horizontal	2	2.998,00	5.996,00	5	99,93
Moto esmeril de bancada	1	169,90	169,90	5	2,83
Máquina de Solda MIG/MAG 225A	2	2.278,10	4.556,20	5	75,94
Furadeira rosqueadeira de bancada	1	5.789,00	5.789,00	5	96,48
Furadeira de impacto 1/2"	2	347,20	694,40	5	11,57
Furadeira Parafusadeira elétrica 3/8"	2	279,90	559,80	5	9,33
Martelo picador de solda 300 g	2	20,81	41,62	5	0,69

Torno de bancada fixo nº 5	2	149,00	298,00	5	4,97
Mini torno de bancada giratório	2	75,91	151,82	5	2,53
Jogo de lima bastarda 8" com cabo 5 peças	1	62,90	62,90	5	1,05
Jogo de chave de fenda e phillips com 10 peças	1	74,90	74,90	5	1,25
Alicate universal isolado aço cromo vanádio 8"	2	41,90	83,80	5	1,40
Alicate desencapador para fios com ajuste 8"	2	159,00	318,00	5	5,30
Martelo 34 mm jateado com cabo de madeira	2	46,90	93,80	5	1,56
Caixa de ferramentas	1	88,43	88,43	5	1,47
Mesa para escritório	5	323,10	615,50	5	26,93
Cadeira executiva	6	169,00	1.014,00	5	16,90
Cadeira (recepção e reunião)	10	89,97	899,70	5	15,00
Armário para documentos	1	242,91	242,91	5	4,05
Mesa para reunião	1	65,91	665,91	5	11,10
Mesa para refeitório	1	1.012,00	1.012,00	5	16,87
Bancada da soldagem	2	399,00	798,00	5	13,30
Armário de ferramentas	2	452,65	905,30	5	15,09
Carrinho Plataforma	2	223,99	447,98	5	7,47
Bancada para montagem	3	600,26	1.800,78	5	30,01
Painel de ferramentas	1	97,50	97,50	5	1,63
Cavalete	2	39,99	79,98	5	1,33
TOTAL	-----	25.000,62	54.801,67	-----	913,36

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

- Sistemas de comunicação e softwares:

A comunicação com clientes, fornecedores, terceiros, entre outros são essenciais por essa razão foi contratado pacote Office 365 Business Premium, por um custo de R\$54,20 por usuário, deixaremos 5 usuários (por notebook) disponíveis. Além disso, será contratado pacote de telefone e internet, no valor de R\$ 179,99, totalizando R\$450,99.

- Material de limpeza e escritório:

Para a manutenção da higiene do local foram estimadas compras mensais de material de limpeza no valor de R\$350,00. Estimou-se também o custo de R\$450,00 mensais direcionados a compra de materiais de escritório necessários para serviços administrativos.

- Transporte:

O transporte da comporta será feito juntamente com o profissional que irá realizar a instalação, o carro disponível será alugado com valor de R\$ R\$ 1600,00 mensais, e será gasto aproximadamente R\$ 1.400,00 de combustível por mês.

- Assessoria Contábil:

Assessoria contábil é o trabalho desenvolvido por uma equipe de profissionais da área de contabilidade, que darão todo suporte para empresa na tomada de decisões em relação custo de funcionário, enquadramento fiscal, impostos, entre outros. O valor para assessoria será de aproximadamente R\$ 4.101,67 por mês.

- Assessoria Jurídica:

Uma empresa de assessoria jurídica será contratada para fornecer à AutoComport o devido suporte para eventuais dúvidas e procedimentos jurídicos que surgirem. O valor para assessoria será de R\$ 2.111,14.

- Sistema de Segurança e Monitoramento:

A empresa Alarme Verisure Brasil será responsável pelo sistema de segurança e monitoramento, para garantir a segurança dos funcionários e bens da empresa.

O custo mensal do sistema de alarme e monitoramento 24h é de R\$ 150,00. Sendo que no primeiro ano conta-se com o acréscimo das parcelas de instalação dos equipamentos, totalizando um custo de R\$ 317,00 mensal.

- Seguro patrimonial

De acordo com empresa YOUSE, o valor do seguro patrimonial mensal será de R\$ 22,35.

- Equipamento de proteção individual:

Os serviços que serão prestados na empresa envolvem soldagem, serviços de elétrica e mecânica, fazendo necessário a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), totalizando R\$ 95,17.

O quadro 18 resume os custos fixos mensais por ano:

Quadro 18 - Custos fixos mensais por ano

Custos fixos mensais por ano de funcionamento em R\$					
Descrição	Período				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
<i>Pró Labore</i>	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000
Aluguel	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500
Energia Elétrica	741	741	741	741	741
Água e Esgoto	68	68	68	68	68
Transporte	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600
Sistema de Comunicação	451	451	451	451	451
Sistema de Segurança e Monitoramento	317	317	317	317	317
Seguro Patrimonial	22	22	22	22	22
Assessoria Contábil	4.102	4.102	4.102	4.102	4.102

Assessoria Jurídica	2.111	2.111	2.111	2.111	2.111
Equipamento de Proteção Individual	95	95	95	95	95
Materiais de limpeza/escritório	800	800	800	800	800
Total	52.807	52,807	52,807	52,807	52.807

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

- Custo por mercadoria vendida:

O quadro 19 apresenta o custo por mercadoria vendida.

Quadro 19 - Custo por mercadoria vendida

Custo por Mercadoria Vendida ano a ano em R\$					
Descrição	Período				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
MOD	62,11	46,49	31,07	46,49	62,11
Insumos	1197,58	1197,58	1197,58	1197,58	1197,58
Energia Elétrica	8,61	6,44	4,30	6,44	8,61
Água e Esgoto	0,33	0,25	0,16	0,25	0,33
Transporte	6,83	5,11	3,41	5,11	6,83
Embalagem	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68
Total	1277,13	1257,54	1238,21	1257,54	1277,13

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

- Margem da Contribuição:

Em qualquer segmento, indústria, comércio ou serviços, é perfeitamente possível apurar o valor e o percentual respectivo da margem da contribuição. Se é preciso comprar o que é vendido e ainda pagar algumas despesas que só ocorrem quando se vende, como é o caso dos impostos sobre a venda e das comissões dos vendedores, quanto sobra para empresa pagar despesas fixas e ter lucro? Essa é a margem de contribuição. (SEBRAE, 2016).

A Margem de contribuição mensal é retratada no quadro abaixo:

Quadro 20 - Margem de contribuição mensal em R\$

Margem de Contribuição em R\$					
Descrição	Período				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receita Líquida	336.337	449.360	672.400	449.360	336.337
CMV	261.918	344.567	507.666	344.567	261.918
Total	74.419	104.793	164.734	104.793	74.419

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

- Demonstração de resultados:

Para cálculo da viabilidade econômica sem restrição de capital, foi necessário calcular os investimentos necessários para o funcionamento inicial da empresa, conforme demonstrado no início do capítulo, a empresa segue enquadramento de lucro presumido, sendo necessário os resultados antes de IRPJ e CSLL, conforme quadro 21:

Quadro 21 - Resultado antes do IRPJ e CSLL em R\$

Resultado antes do IR e CSLL em R\$					
Descrição	Período				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Margem de Contribuição	74.419	104.793	164.734	104.793	74.419
Custos Fixos Mensais	52.807	52.640	52.640	52.640	52.640
Total	21.612	52.153	112.094	52.153	21.779

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Segundo enquadramento de lucro presumido, são necessários cálculos dos resultados operacionais, acrescidos do IRPJ e CSLL, conforme quadro 22:

Quadro 22 - Resultados operacionais em R\$

Resultado Operacional em R\$					
Descrição	Período				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Resultado antes do IR e CSLL	21.612	52.153	112.094	52.153	21.779
Impostos	4.322	10.431	22.419	10.431	4.356
Total	17.290	41.723	89.675	41.723	17.423

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Os resultados finais foram calculados de acordo com o enquadramento de lucro presumido, subtraindo os valores de depreciação, conforme quadro 23:

Quadro 23 - Resultados operacionais em R\$

Resultado Final em R\$					
Descrição	Período				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Resultado Operacional	17.290	41.723	89.675	41.723	17.423
Depreciação	913	913	913	913	913
Total	16.376	40.809	88.762	40.809	16.510

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

O quadro a seguir apresenta um detalhamento dos investimentos, onde estima-se o valor para investimento inicial.

Quadro 24 - Detalhamento dos investimentos

Descrição do Investimento Inicial	Total em R\$
Reforma do Imóvel	31.560
Infraestrutura	70.209
Taxas de funcionamento	17.140
Total	118.909

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Assim, o quadro 25 apresenta o DRE resumido, sendo o completo apresentado no apêndice B.

Quadro 25 - DRE resumido para o Cenário 1

Descrição	Período				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimento Inicial	-R\$ 118.909				
Demanda	2.461	3.288	4.920	3.288	2.461
Preço Unitário	R\$ 2.000	R\$ 2.000	R\$ 2.000	R\$ 2.000	R\$ 2.000
Receita Bruta	R\$ 4.922.000	R\$ 6.576.000	R\$ 9.840.000	R\$ 6.576.000	R\$ 4.922.000
Deduções	R\$ 885.960	R\$ 1.183.680	R\$ 1.771.200	R\$ 1.183.680	R\$ 885.960
Receita Líquida	R\$ 4.036.040	R\$ 5.392.320	R\$ 8.068.800	R\$ 5.392.320	R\$ 4.036.040
CMV	R\$ 3.143.011	R\$ 4.134.799	R\$ 6.091.991	R\$ 4.134.799	R\$ 3.143.011
Margem de Contribuição	R\$ 893.029	R\$ 1.257.521	R\$ 1.976.809	R\$ 1.257.521	R\$ 893.029
Custos Fixos	R\$ 633.684	R\$ 631.684	R\$ 631.684	R\$ 631.684	R\$ 631.684
Resultado antes do IR e CSLL	R\$ 259.346	R\$ 625.838	R\$ 1.345.125	R\$ 625.838	R\$ 261.346
Impostos	R\$ 51.869	R\$ 125.168	R\$ 269.025	R\$ 125.168	R\$ 52.269
Resultado Operacional	R\$ 207.476	R\$ 500.670	R\$ 1.076.100	R\$ 500.670	R\$ 209.076
Depreciação	R\$ 10.960	R\$ 10.960	R\$ 10.960	R\$ 10.960	R\$ 10.960
Resultado Final	R\$ 196.516	R\$ 489.710	R\$ 1.065.140	R\$ 489.710	R\$ 198.116

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

13.2.2. Investimentos com restrições de capital - Cenário 2

O investimento com restrições de capital corresponde as mesmas necessidades iniciais, porém para obter o capital, será feito um empréstimo.

Assim, o Quadro 26 apresenta o DRE resumido, sendo o completo apresentado no apêndice B.

Quadro 26 - DRE resumido para o cenário 2

Descrição	Período				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimento Inicial	-R\$ 118.909				
Parcelas BNDES	R\$ 43.437	R\$ 50.012	R\$ 45.619		
Demanda	2.461	3.288	4.920	3.288	2.461
Preço Unitário	R\$ 2.000	R\$ 2.000	R\$ 2.000	R\$ 2.000	R\$ 2.000
Receita Bruta	R\$ 4.922.000	R\$ 6.576.000	R\$ 9.840.000	R\$ 6.576.000	R\$ 4.922.000
Deduções	R\$ 885.960	R\$ 1.183.680	R\$ 1.771.200	R\$ 1.183.680	R\$ 885.960
Receita Líquida	R\$ 4.036.040	R\$ 5.392.320	R\$ 8.068.800	R\$ 5.392.320	R\$ 4.036.040
CMV	R\$ 3.143.011	R\$ 4.134.799	R\$ 6.091.991	R\$ 4.134.799	R\$ 3.143.011
Margem de Contribuição	R\$ 893.029	R\$ 1.257.521	R\$ 1.976.809	R\$ 1.257.521	R\$ 893.029
Custos Fixos	R\$ 633.684	R\$ 631.684	R\$ 631.684	R\$ 631.684	R\$ 631.684
Resultado antes do IR e CSLL	R\$ 215.909	R\$ 575.826	R\$ 1.299.506	R\$ 625.838	R\$ 261.346
Impostos	R\$ 43.182	R\$ 115.165	R\$ 259.901	R\$ 125.168	R\$ 52.269
Resultado Operacional	R\$ 172.727	R\$ 460.661	R\$ 1.039.605	R\$ 500.670	R\$ 209.076
Depreciação	R\$ 10.960	R\$ 10.960	R\$ 10.960	R\$ 10.960	R\$ 10.960
Resultado Final	R\$ 161.767	R\$ 449.700	R\$ 1.028.645	R\$ 489.710	R\$ 198.116

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

- Investimentos

Para iniciar a operação, deverá ser feito um empréstimo no BNDES no valor do investimento total, com prazo de 36 meses e taxa de juros de 1,00% a.m.

- Custo por mercadoria vendida

Os custos variáveis permanecem inalterados quando comparados ao cenário 1, uma vez que independem da condição de investimento inicial, representados no quadro 27.

Quadro 27 - Custo por mercadoria vendida ano a ano

Custo por Mercadoria Vendida ano a ano em R\$					
Descrição	Período				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
MOD	62,11	46,49	31,07	46,49	62,11
Insumos	1197,58	1197,58	1197,58	1197,58	1197,58
Energia Elétrica	8,61	6,44	4,30	6,44	8,61
Água e Esgoto	0,33	0,25	0,16	0,25	0,33
Transporte	6,83	5,11	3,41	5,11	6,83
Embalagem	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68
Total	1277,13	1257,54	1238,21	1257,54	1277,13

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

- Margem para contribuição para cenário 2

A margem de contribuição também permanece idêntica à do cenário 1, conforme representado no quadro a seguir.

Quadro 28 - Margem de contribuição

Margem de Contribuição em R\$					
Descrição	Período				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receita Líquida	336.337	449.360	672.400	449.360	336.337
CMV	261.918	344.567	507.666	344.567	261.918
Total	74.419	104.793	164.734	104.793	74.419

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

13.3. Comparativo de cenários

Após a visualização dos dois cenários, é necessário verificar qual deles é o mais vantajoso economicamente para ser aplicado.

Para escolher o melhor cenário avaliam-se três índices, que correspondem à viabilidade e lucratividade: VPL (valor presente líquido), TIR (taxa interna de retorno) e *Payback*.

No cálculo do VPL, a taxa mínima de atratividade (TMA) considerada, ou seja, o retorno sobre o capital investido, foi de 30%.

Os resultados de VPL, TIR e *Payback* são demonstrados no quadro abaixo.

Quadro 29 - Comparativo de cenários

Índice	Cenários	
	Cenário 1	Cenário 2
VPL	1.031.661	964.645
TIR	259,22%	236,73%
PAYBACK Simples (ano)	0,84	0,90
PAYBACK Descontado (ano)	0,89	0,98

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Após as análises é possível afirmar que o cenário 1, em que não há restrição de capital, é o mais vantajoso para ser implantado, visto que VPL e TIR são maiores, quando comparados ao cenário 2, além do prazo de retorno do capital investido do cenário 1 ser menor.

13.3.1. Cenário otimista

Para uma visão de um cenário otimista, é levado em consideração que possa haver uma redução nos custos, numa margem de 20% e um aumento nas vendas de aproximadamente 10%. Levando em consideração a mudança do Governo, com juros real de menos de 3% ao ano e o facilitador tecnológico.

13.3.2. Cenário pessimista

No Brasil abrir uma empresa é extremamente delicado, pois a burocracia e quantidade de tributos são exorbitantes. A maioria das empresas precisam contar, no mínimo, com um contador e assessoria jurídica para conseguir manter suas obrigações acessórias. O empresário precisa estar empenhado a abertura da empresa, pois no início o seu lucro é desanimador. Avaliando esse cenário pessimista, os custos podem aumentar significativamente, em 20% e as vendas caem, numa proporção de 10%.

14. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do produto visa a melhoria na qualidade de vida de muitas pessoas que são afetadas pelas fortes chuvas na Baixada Santista. A comporta automatizada anti-inundação para casas é a melhoria da comporta já existente, contando com tecnologia através de automatização, materiais adequados e qualidade.

O produto funcionará da seguinte forma: estará posicionado em frente à porta de entrada da residência, quando for detectado o aumento do nível da água, ou seja, o início de uma enchente, o sensor de nível será acionado e posicionará a comporta de forma segura. Sendo assim não será necessário que o usuário se preocupe, se estiver ausente. No desenvolvimento do projeto foi necessária análise de diversos pontos: como o produto seria desenvolvido, qual seria o público-alvo, quais as fases produtivas, como a fábrica deveria ser desenvolvida, suas características, os aspectos legais e a sua viabilidade econômica.

Segundo a Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC,2019) a Baixada Santista está entre os mais vulneráveis aos impactos das enormes transformações que ocorrem na atualidade, em especial, às mudanças do clima. A sociedade vem buscando alternativas para enfrentar os perigos advindos das mudanças ambientais. Tendo em vista, este ser um tema delicado e burocrático, a população busca soluções para minimizar os impactos que essas mudanças causam em suas vidas. A comporta foi um produto desenvolvido em meados do século XIX, para conter o fluxo das águas dos canais e ao longo do tempo foi adaptado para as residências que se encontram em locais suscetíveis aos alagamentos.

O questionário com perguntas específicas evidenciou a situação da população que reside em locais suscetíveis (ou não) a alagamentos, demonstrando também quem já conhecia o produto no mercado e qual a faixa de preço que investiriam no produto automatizado. Para mais, também foi evidenciado que uma faixa da população mesmo não tendo sido afetada por algum tipo de perda pelas chuvas, comprariam a comporta para garantir segurança. Todavia a faixa de preço que a comporta será vendida foi aceito por vinte e cinco por cento da população entrevistada.

Ao longo do projeto foram detectados diversos desafios para o funcionamento da comporta, foi necessário estudo dos materiais adequados, das ferramentas necessárias, a mão de obra especializada necessária para a fabricação desse tipo de

produto, bem como todos os cálculos para viabilidade do funcionamento, incluindo as partes mecânicas e elétricas para o desenvolvimento da comporta automatizada anti-inundação para casas. No quesito projeto de fábrica, foi analisado melhor localização, arranjo físico e equipamentos para produção. Bem como no desenvolvimento da empresa, todas as funções, missão, visão e valores da empresa foram devidamente estudados para atender o projeto. A viabilidade econômica foi calculada para todos os cenários: provável, otimista e pessimista, assim foi possível analisar todos ângulos para os possíveis problemas que serão enfrentados ao longo dos cinco anos de funcionamento da empresa. Comparando com os demais cenários, o realista é o que melhor atenderá a empresa.

Portanto, o produto não tem o intuito de solucionar o problema de alagamento na Baixada Santista que é algo muito mais complexo e envolve o Poder Público, mas, tem como objetivo minimizar os estragos causados pelas fortes chuvas.

15. TRABALHOS FUTUROS

Como recomendação para trabalhos futuros, devido aos conhecimentos a serem desenvolvidos e avanços da tecnologia na área de componentes e estruturas de materiais pode-se estudar materiais com menor preço.

Existe a possibilidade de inauguração de uma nova fábrica que atenda outras regiões (ABC, São Paulo).

A comporta pode ser adaptada para outros tipos de imóveis como comércios e prédios, bem como diferentes vãos de entradas.

A automatização pode ser cada vez mais modernizada podendo ser acrescentado um aplicativo em aparelhos móveis para acompanhamento do funcionamento da comporta e também para indicar quando é necessário fazer a manutenção da mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACESSÓRIOS para transportador. 2019. Disponível em: <<https://www.ultimationinc.com/pt-br/replacement-parts/compre-trilho-de-fluxo/trilho-de-fluxo-trilho-transportador-roda-de-skate-de-5-galvanizado/>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

AÇO Sae 1045. 2019. Disponível em: <<http://www.acosporte.com.br/aco-sae-1045>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

ALICATE desencapador de fios. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: : <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/alicate-desencapador-para-fios-com-ajuste-8-45030>>. Acesso em: 24 out. 2019.

ALICATE universal isolado. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: : <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/alicate-universal-isolado-aco-cromo-vanadio-8-black-edition-219022-1bbr>>. Acesso em: 24 out. 2019.

ALUGUEL de Galpão. 2019. Disponível em: <https://lista.mercadolivre.com.br/alugase-galpo-em-cubato-excelente-opportunidade_NoIndex_True#position=1&type=item&tracking_id=7a35cd9a-37d3-4814-b8ef-c50e19263a70>. Acesso em: 10 ago. 2019.

ANA, CGEE. **MUDANÇAS CLIMÁTICAS E RECURSOS HÍDRICOS**. 2016. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2016/MudancasClimaticaseRecursosHidricos.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2019.

ANDRADE, Wilma Therezinha Fernandes de. **HISTÓRIAS E LENDAS DE SANTOS - CANAIS**. 2010. Disponível em: <<http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0076h.htm>>. Acesso em: 05 maio 2019.

ARAÚJO, Fabrícia. **O ciclo de vida do produto**: Os produtos já nascem com data prevista para serem retirados do mercado. 2014. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/o-ciclo-de-vida-do-produto>>. Acesso em: 28 set. 2019.

ARAME para solda. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: : <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/arame-p-solda-mig-1-0mm-rolo-18kg-gerdau-74-32-010-180>>. Acesso em: 24 out. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15930: Porta de madeiras para edificações - Parte 1: Terminologia e simbologia. 1 ed. São Paulo, 2011. 44 p. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=89328>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15930: Porta de madeiras para edificações - Parte 2: Requisitos. ed. São Paulo, 2011. 44 p. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=89328>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

BARRA de cremalheira industrializada. 2019. Disponível em: <<https://www.inovecerto.com.br/barra-de-cremalheira-industrial-portao-automatico-deslizante-ppa-p109/>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

BOTINA de segurança de amarrar. 2019. COMÉRCIO DAS FERRAMENTAS. Disponível em: <https://www.comerciodasferramentas.com.br/botina-de-seguranca-de-amarrar-nobuck-top-plus-tp092?gclid=CjwKCAiA_MPuBRB5EiwAHTTvMfaNvY3pZpK78y6ttq4yTPy31FdRb8onAXaYkFfB4yIbKM4DRdkzxhoCWO4QAvD_BwE>. Acesso em: 10 nov. 2019.

CAIXA de ferramentas sanfonada. 2019. Loja do Mecânico. Disponível em: : <https://www.lojadomecanico.com.br/produto/11876/2/119/Caixa-de-Ferramentas-Sanfonada-com-7-Gavetas-Azul/153/?utm_source=googleshopping&utm_campaign=xmlshopping&utm_medium=cpc&utm_content=11876&gclid=Cj0KCQjwgNXtBRC6ARIsAIPP7RtknLXQzSPI8MzqfhTce0E7a3c5bLp7pNJSFHw546tb16hBGf37X0gaAiqZEALw_wcB>. Acesso em: 24 out. 2019.

CÁLCULOS trabalhistas. 2019. Disponível em: <<https://www.calculador.com.br/>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

CASCO Capacete. 2019. EPI's ONLINE. Disponível em: <https://www.episonline.com.br/produto/casco-capacete-v-gard-branco-msa-75042?utm_source=&utm_medium=&utm_campaign=&gclid=CjwKCAiA_MPuBRB5EiwAHTTvMRpF9O3IMhcm__9xmxbm7fAyoyddKn2w3TutRDQdOT7PQA7v1yQQaRoCzU4QAvD_BwE>. Acesso em: 10 nov. 2019.

CÂMARA, Isabella. **O que é B2B? E B2C?** Aprenda quais os tipos de negócio e como funcionam. 2018. Disponível em: <<https://www.startse.com/noticia/nova-economia/corporate/45103/b2b-b2c-e-mais>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

CHAGAS, Zuk. **O que é e como criar um logotipo:** Guia Completo. 2019. Disponível em: <<https://rockcontent.com/blog/como-criar-um-logotipo/>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

CHAMMAS, Matheus. **Aplicação dos conceitos qualificadores e ganhadores de pedidos para determinação do mapa da competitividade.** Disponível em: <<https://www.prp.unicamp.br/pibic/congressos/xiiicongresso/cdrom/pdfN/249.pdf>>. Acesso em: 28 ago 2019.

CHAPA DE AÇO CARBONO SAE 1045. 2019. Disponível em: <<https://www.oxfer.com.br/chapa-aco-carbono-sae-1045>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

CHUVA tem índice 8 vezes maior em relação ao mesmo período dos últimos anos. 2019. Disponível em: <<https://www.santaportal.com.br/noticia/41279-em-sao-vicente-chuva-tem-indice-8-vezes-maior-em-relacao-ao-mesmo-periodo-dos-ultimos-anos>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

COMPRESSOR de ar portátil. 2019. Disponível em: <<https://www.lojadomecanico.com.br/produto/86463/21/159/Compressor-de-Ar>>

Portatil-12V-

50W/153/?utm_source=googleshopping&utm_campaign=xmlshopping&utm_medium=cpc&utm_content=86463&gclid=Cj0KCQiA5dPuBRCrARIsAJL7oegYVPFBwycCJP7EgonA6xsvszUW9b4uEjba3SizQQwFU6OPzS1iDMMaAj5LEALw_wcB>. Acesso em: 17 nov. 2019.

COMO escolher a melhor localização para o seu negócio. 2019. Sebrae Nacional. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/como-escolher-melhor-ponto-comercial-para-seu-negocio,d9d89e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 10 ago. 2019.

CONJUNTO de solda. 2019. Loja do Mecânico. Disponível em: : <<https://www.lojadomecanico.com.br/produto/118893/21/154/conjunto-de-solda-oxigenio-e-acetileno-ri-famabras-22030301>>. Acesso em: 24 out. 2019.

COSTA, Luiz G.; LIMEIRA, Andréia F.; GONÇALVES, Hiram M.; CARVALHO, Ueliton T. **Análise econômico-financeira de empresas**. 3ª ed. Rio de Janeiro. Editora FGV, 2011.

CPFL Serviços Online. 2019. Disponível em: <<https://servicosonline.cpfl.com.br/agencia-webapp/#/home>>. Acesso em: 23 out. 2019

DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DE UMA AMOSTRA. 2019. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/portal/wp-content/uploads/2011/09/Tamanho-da-Amostra-1-1.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2019.

DUARTE, Vânia Maria do Nascimento. **Pesquisas: Exploratória, Descritiva e Explicativa**. 2019. Disponível em: <<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/regras-abnt/pesquisas-exploratoria-descritiva-explicativa.htm>>. Acesso em: 03 maio 2019.

EMBRAPA. **Região Sudeste**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/contando-ciencia/regiao-sudeste>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

ERBISTI, Paulo Cezar Ferreira. **Comportas hidráulicas**. 2. ed. São Paulo: Interciência, 2002.

EXECUTIVO DE VENDAS (São Paulo). Empresa Youse. **Cotação de Seguro Patrimonial**. 2019. Disponível em: <<https://www.youse.com.br/home/order/8f6977c0-4f8b-467e-a399-eb7f92a2c07d>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

FARIA, Carlos Alberto de. **VANTAGEM COMPETITIVA: O Que e como?** 2017. Disponível em: <<https://www.prp.unicamp.br/pibic/congressos/xiiicongresso/cdrom/pdfN/249.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2019.

FERNANDES, Daniela Pereira. **Como estruturar um plano de centro de custo**. 2018. Disponível em: <<https://www.treasy.com.br/blog/plano-de-centro-de-custo/>>. Acesso em: 09 out. 2019.

FUNÇÕES organizacionais. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/paulogomes/disciplinas/conteudos-1-bimestre>> Acesso em 06 out 2019

FUNÇÃO e salário de um Eletricista Montador. 2019. Disponível em: <<https://www.catho.com.br/vagas/eletricista-montador/>>. Acesso em: 23 out. 2019.

FUNÇÃO e salário de um soldador. 2019. Disponível em: <<https://www.salario.com.br/profissao/soldador-cbo-724315/>>. Acesso em: 23 out. 2019.

FUNÇÃO e salário de um serralheiro. 2019. Disponível em: <https://www.infojobs.com.br/artigos/Serralheiro__2843.aspx>. Acesso em: 23 out. 2019.

FUNÇÃO e salário de um auxiliar de serralheiro. 2019. Disponível em: <<https://www.vagas.com.br/cargo/auxiliar-de-serralheiro>>. Acesso em: 23 out. 2019.

FURADEIRA de impacto. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/furadeira-de-impacto-1-2-velocidade-variavel-reversivel-760-watts-hp1640-hp1640-220v>>. Acesso em: 24 out. 2019.

FURADEIRA parafusadeira. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/furadeira-parafusadeira-eletrica-38-400-watts-velocidade-variavel-e-gsr714e-06014470d0>>. Acesso em: 24 out. 2019.

FURADEIRA rosqueadeira. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/furadeira-rosqueadeira-de-bancada-rf20-7898612550074>>. Acesso em: 24 out. 2019.

GANGA, Gilberto Miller Devós. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na engenharia de produção**. São Paulo: Atlas, 2012.

GESTÃO comercial: Planejamento e eficiência nos processos. **Planejamento e eficiência nos processos**. 2019. Publicado por Procenge. Disponível em: <<https://blog.procenge.com.br/gestao-comercial-planejamento-e-eficiencia-nos-processos/>>. Acesso em: 06 out. 2019.

GONÇALVES, Vinicius. **O Que É Sazonalidade E Como Manter Os Lucros Em Todos Os Períodos**. 2019. Disponível em: <<https://novonegocio.com.br/empreendedorismo/o-que-e-sazonalidade/>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

IBGE (São Paulo). **Censo**. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/santos/pesquisa/23/24304?detalhes=true>>. Acesso em: 05 ago. 2019.

JOAZEIRO, Fernanda; BARBOZA, Aline. DIRETRIZES PARA PADRONIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PORTAS UTILIZANDO OS CONCEITOS DA COORDENAÇÃO MODULAR. 2016. Disponível em: <http://infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_352.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.

JOGO de chave de fenda e phillips. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: : <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/jogo-de-chave-de-fenda-e-phillips-com-10-pecas-aco-cromo-vanadio-30-72-710-000>>. Acesso em: 24 out. 2019.

JOGO de lima. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: : <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/jogo-de-lima-bastarda-8-com-cabo-5-pecas-7899612794536>>. Acesso em: 24 out. 2019.

JUNIOR, Pedro 2016. **Funções do sistema de gestão**. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/construcao-e-funcoes-do-sistema-de-gestao-estrategica>> Acesso em: 06 out 2019.

JUNTAS infláveis. 2019. Disponível em: <<https://www.hiperved.com.br/produtos/juntas-inflaveis/juntas-inflaveis/16>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

JUNTAS infláveis. 2019. Disponível em: <<http://www.vedagol.com.br/produtos/?cat=JUNTAS+INFLAVEIS&idcat=150>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

JUNTA inflável de silicone. 2019. Disponível em: <<https://retenfix.com.br/junta-inflavel-silicone/>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin. **Administração de Marketing**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de Marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008.

LARSON, Ron; FARBER, Betsy. **Estatística Aplicada**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

LUVAS de Raspa com reforço interno. 2019. EPI's ONLINE. Disponível em: <https://www.episonline.com.br/produto/luva-de-raspa-com-reforco-interno-punho-15cm-zanel-64768?utm_source=&utm_medium=&utm_campaign=&gclid=CjwKCAiA_MPuBRB5EiwAHTTvMUYqbIKAty0Yj6U2xaN4uvshGvGkcfL1xnfzsmXOunrify-J4_pE0xoCURgQAvD_BwE>. Acesso em: 10 nov. 2019.

MÁQUINA de solda MIG/MAG. 2019. Loja do Mecânico. Disponível em: : <<https://www.lojadomecanico.com.br/produto/99012/21/154/maquina-de-solda-migmag-225a-monofasica-220v---vulcano-mig-250-m-balmer-60080003>>. Acesso em: 24 out. 2019.

MARQUES, José Roberto. **O QUE É E QUAIS SÃO OS TIPOS DE ARRANJO FÍSICO?** 2019. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/o-que-e-e-qua-is-sao-os-tipos-de-arranjo-fisico/>>. Acesso em: 13 out. 2019.

MARQUES, José Roberto. **Conheça 3 tipos de organização empresarial.** 2019. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/conheca-3-tipos-de-organizacao-empresarial/>>. Acesso em: 13 out. 2019.

MARTELO picador de solda. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: : <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/martelo-picador-de-solda-300-g-35-89-000-300>>. Acesso em: 24 out. 2019.

MARTINS, José Carlos Rodrigues. **ESQUADRIAS PARA EDIFICAÇÕES: DESEMPENHO E APLICAÇÕES.** 2017. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Guia_de_Esquadrias_para_Edificacoes_2017.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.

MARTINS, Petronio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 583 p.

MÁSCARA de solda para soldador. 2019. FERPAM. Disponível em: <https://www.ferpam.com.br/mascara-de-polipropileno-para-soldador-com-visor-fixo-carbografite.html?gclid=CjwKCAiA_MPuBRB>. Acesso em: 10 nov. 2019.

MERGULHADORES finalizam instalação de comporta em canal de Santos. 2019. Disponível em: <<http://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/mergulhadores-finalizam-instalacao-de-comporta-em-canal-de-santos>>. Acesso em: 05 maio 2019.

MINI TORNO de bancada fixo. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: : <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/mini-torno-de-bancada-giratorio-com-abertura-ate-70-mm>>. Acesso em: 24 out. 2019.

MOTO esmeril bancada. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/serra-de-fita-horizontal-1300w-com-capacidade-de-corte-ate-120-mm-monofasica-s1130-0049659011623>>. Acesso em: 24 out. 2019.

NOVA, Alexandre. **Identidade da marca.** 2014. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/identidade-de-marca>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento estratégico: Conceitos - Metodologia - Práticas.** 34. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

O QUE é sazonalidade: Como lidar com essa situação? 2018. Elaborada por EGestor. Disponível em: <<https://blog.egestor.com.br/o-que-e-sazonalidade/>>. Acesso em: 07 maio 2019.

ÓCULOS de proteção. 2019. CÓDIGO G. Disponível em: <<https://www.codigog.com.br/item->

Oculos_de_Protecao_Spectra_2000_Incolor__Carbografite-871.htm?gclid=CjwKCAiA_MPuBRB5EiwAHTTvmEERVOMQ7kEqD2ZJHwUfQsiZM10GKEyZQCBteLRXpjR9m5YFqAtnTBoCJa8QAvD_BwE>. Acesso em: 10 nov. 2019.

PERFIL U estrutural simples. 2019. Disponível em: <<http://www.acoscontinente.com.br/secao/27/perfil-u-estrutural---simples>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

PROTETOR auricular interno. 2019.OCEANO B2B. Disponível em: <https://www.oceanob2b.com/protetor-auricular-3m-pomp-plus-silicone-com-cordao-p1003078?tsid=109&gclid=CjwKCAiA_MPuBRB5EiwAHTTvmVOBE_ZgODyXQsVDYcSGSeYrL4WbDtyaFaHi3s2zUB3V_NsIL34ltBoCXy8QAvD_BwE>. Acesso em: 10 nov. 2019.

RAMOS, Davidson. **Método do Caminho Crítico (CPM/PERT)**. 2016. Disponível em: <<https://blogdaqualidade.com.br/metodo-do-caminho-critico/>>. Acesso em: 15 out. 2019.

REZENDE, Thamiris. **Identidade organizacional: Missão, visão e valores determinam a atuação de um negócio**. 2019. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/noticias/negocios/identidade-organizacionalmissao-visao-e-valores-determinam-a-atuacao-de-um-negocio/119431>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

SÃO PAULO. Decreto N ° 8.950. Receita Federal (Org.). **TABELA DE INCIDÊNCIA DO IMPOSTO SOBRE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS (TIPI)**: Baseada no Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias, atualizado com sua VI Emenda. 2019. Disponível em: <<http://receita.economia.gov.br/acesso-rapido/legislacao/documentos-e-arquivos/tipi-1.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2019.

SÃO PAULO. OAB - SP. Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo. **Tabela de Honorários da OAB**. 2019. Disponível em: <<http://www.oabsp.org.br/servicos/tabelas/tabela-de-honorarios>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

SEBRAE (São Paulo) (Org.). **Arranjo produtivo local**: Série Empreendimentos Coletivos. 2017. Serviço Brasileiro de Apoio às micro e pequenas empresas. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/arranjo-produtivo-local-serie-empreendimentos-coletivos,5980ce6326c0a410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 10 out. 2019.

SERRA de fita horizontal. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/serra-de-fita-horizontal-1300w-com-capacidade-de-corte-ate-120-mm-monofasica-s1130-0049659011623>>. Acesso em: 24 out. 2019.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção**. Tradução: Maria T. C. De Oliveira e Fábio Alber. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002

SIMULADOR - BNDES. 2019. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/simulador/?productCode=AOI_054&valorBem=118909&percentualFinanciado=100&prazoFinanciamento=36&prazoCarencia=3&spreadAgente=3&projecaoInflacaoAnual=3.63>. Acesso em: 05 nov. 2019

TABELA de Conversão de Polegadas e Milímetros. 2019. Disponível em: <<http://www.acoscontinente.com.br/secao/42/tabela-de-conversao-de-polegadas-e-milímetros>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

TABELA de espessuras. 2019. Disponível em: <http://www.scacos.ind.br/arquivos/SCACOS_ESPESSURAS.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.

TAVARES, Fernanda Marina. **Ciclo de Vida do Produto:** Introdução, Crescimento, Maturidade, Declínio. 2012. Disponível em: <<https://marketingfuturo.com/ciclo-de-vida-do-produto-introducao-crescimento-maturidade-declinio/>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

TEORIA GERAL DE SISTEMAS. 2019. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/~leonardo/sistemas/S6.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2019.

TIPOS de Juntas. 2019. Disponível em: <<https://www.directindustry.com/pt/prod/pawling-engineered-products-inc/product-7327-1281663.html>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

TIPOS Tradicionais de Organizações. 2019. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/administracao/tipos-tradicionais-de-organizacoes/32767>>. Acesso em: 13 out. 2019.

TORNO de bancada fixo. 2019. Dutra Máquinas. Disponível em: : <<https://www.dutramaquinas.com.br/p/torno-bancada-fixo-nr-05-tb500p-00007582-7>>. Acesso em: 24 out. 2019.

TUBO industrial quadrado. 2019. Disponível em: <<http://www.acoscontinente.com.br/secao/30/tubo-industrial-quadrado>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

TUBO industrial quadrado. 2019. Disponível em: <<http://www.acoscontinente.com.br/secao/30/tubo-industrial-quadrado>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

VALLE, Paulo Teixeira Pereira. **Previsão de demanda dos consumidores: como fazer?** 2017. Disponível em: <<https://blog.sebrae-sc.com.br/previsao-de-demanda/>>. Acesso em 03 setembro 2019.

VASQUEZ, Johnny Vanderson Leal. **Como definir o valor da retirada de pró labore dos sócios.** 2019. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ap/artigos/como-definir-o-valor-da-retirada-de-pro-labore-dos-socios,6570ace85e4ef510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 24 out. 2019.

VAZ, Luiz. **As funções administrativas e organizacionais:** Estudo de caso do Inpa. 2014. Disponível em: <<https://administradores.com.br/producao-academica/as-funcoes-administrativas-e-organizacionais-estudo-de-caso-do-inpa>>. Acesso em: 03 out. 2019.

ZANLUCA, Jonatan de Sousa. **Custos Fixos e Variáveis.** 2019. Disponível em: <<http://www.portaldecontabilidade.com.br/tematicas/custo-fixo-variavel.htm>>. Acesso em: 24 out. 2019.

APÊNDICE A – PESQUISA DE MERCADO

Comporta automatizada - Pesquisa TCC

Visando reduzir os impactos causados pelas chuvas nas áreas urbanas que sofrem alagamentos, nós alunos de Engenharia de Produção da Unisanta estamos desenvolvendo uma comporta para impedir que a água desses alagamentos invada as residências. Essa comporta terá seu funcionamento comandado por sensores que identificarão o nível de água e acionarão a comporta automaticamente para impedir a entrada da água na residência. Para nós é muito importante que você responda este questionário, pois assim estará ajudando alunos do último semestre de Engenharia de Produção na realização do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

1) Em qual cidade reside?

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

2) Você mora em:

- Casa (térrea, sobrado, sobreposta, etc)
- Apartamento
- Outro

3) Sua casa é/ foi invadida pela água durante uma enchente?

- Sim
- Não

4) Você conhece algum sistema que impeça a entrada de água de enchente?

- Sim
- Não

5) Você conhece o sistema de comportas, para impedir a entrada de água durante uma enchente em sua residência?

- Sim
- Não

O Sistema de Comporta para contenção de enchentes é constituído por uma comporta que quando acionada, ficará posicionada à frente da porta da entrada da casa, evitando, que essa seja invadida pela água.

6) Você adquiriria uma comporta que é acionada automaticamente ao detectar o aumento do nível da água?

- Sim
- Não

7) Tendo em vista que a comporta automatizada poderia minimizar os estragos das enchentes em sua residência, quanto você pagaria por ela? (Produto será vendido de acordo com a metragem de cada porta)

- Menos de R\$ 800,00.
- Entre R\$ 800,00 e R\$ 1.000,00.
- Entre R\$ 1.000,00 e R\$ 1.500,00.
- Entre R\$ 1.500,00 e R\$ 2.000,00.
- Acima de R\$ 2.000,00.

Agradecemos sua colaboração. Com certeza ela será de grande ajuda. Quando obtivermos o resultado da pesquisa, procuraremos divulgar para que todos tenham conhecimento da preferência da população.

APÊNDICE B – MÁQUINAS, FERRAMENTAS E MÓVEIS.

- Serra de fita horizontal – 220V

Figura 30 - Serra de fita horizontal



Fonte: Dutra Máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Motor monofásico de 1300W
- Capacidade de corte em ângulo:
 - - 0° - Ø 120mm - 112 x 112mm - 120 x 102mm
 - - 45° - Ø 80mm - 78 x 78mm - 78 x 78mm
 - - 60° - Ø 50mm - 48 x 48mm - 50 x 43mm
- Dimensões da lâmina: 1440 x 13 x 0,50mm
- Dimensões da máquina: 0,9 x 0,4 x 0,52m
- Voltagem: 220V
- Peso: 19,00 Kg.
- Valor: R\$ 2.998,00.

Dimensões:

- Largura: 40 cm
- Profundidade: 90 cm
- Altura: 52 cm.

- Moto esmeril de bancada

Figura 31 - Motor esmeril de bancada



Fonte: Dutra Máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Corrente (A): 3,0/1,5
- Potência Consumida: 360 W
- Diâmetro do rebolo (mm): 150
- Diâmetro do rebolo (polegadas): 6"
- Potência do motor (hp): ½
- Tensão: 220V
- Rotação: 3450RPM
- Peso: 7,60 kg
- Valor: R\$ 169,90

Dimensões:

- Largura: 21 cm
- Profundidade: 39 cm
- Altura: 27,50 cm

- Máquina de Solda MIG/MAG 225A – 220V

Figura 32 - Máquina de solda MIG/MAG



Fonte: Dutra Máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Corrente máxima: 250A
- 220V monofásica
- Proteção térmica
- 8 regulagens de potência
- Suporta rolo de arame de até 18kg
- Ciclo de trabalho
- 160A - 100%
- 195A - 85%
- 250A - 65%
- Peso: 70,00 kg
- Valor: R\$ 2.278,10

Dimensões:

- Largura: 38,50 cm
- Profundidade: 90 cm

- Altura: 66 cm
- Furadeira rosqueadeira de bancada - 220 V

Figura 33 - Furadeira rosqueadeira de bancada



Fonte: Dutra Máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Capacidade Máxima de Furo: 20 mm
- Capacidade Máxima de Rosqueamento: 16 mm
- Conicidade do Eixo: 2 mm
- Curso Máximo do Eixo: 125 mm
- Conicidade do Eixo: B16
- Velocidade do Eixo: 320, 500, 820, 1320 rpm
- Tamanho da Mesa de Trabalho: 280x300 mm
- Elevação do Curso da Mesa de Trabalho: 210 mm
- Tamanho da Base da Mesa: 315x335 mm
- Grau de Rotação da Mesa no Plano Vertical: $\pm 45^\circ$
- Frequência do Motor: 1100 W
- Voltagem: 220 V
- Peso: 200,00 kg
- Valor: R\$ 5.789,00

Dimensões:

- Largura: 76,00 cm
 - Profundidade: 37,50 cm
 - Altura: 112,70 cm
-
- Furadeira de impacto 1/2"

Figura 34 - Furadeira de impacto 1/2"

Fonte: Dutra Máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Potência: 760 watts
- Capacidades:
 - Concreto: 16 mm
 - Aço: 13 mm
 - Madeira: 30 mm
- Impactos por minuto: 0 - 44.800 ipm
- Rotações por minuto: 0 - 2.800 rpm
- Mandril: 13 mm
- Cabo de energia: 2 metros
- 1 velocidade variável e reversível.
- Voltagem: 220 V
- Peso: 2,00 kg

- Valor: R\$ 347,20
- Furadeira Parafusadeira elétrica 3/8"

Figura 35 - Furadeira parafusadeira elétrica 3/8"



Fonte: Dutra Máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Potência: 400 watts
- N° de rotações (sem carga): 0 - 450 / 1.400 rpm
- Diâmetro máx. parafuso: 7 mm
- Torque: 10,3 Nm
- Configurações de torque: 24 +1
- Voltagem: 220 V
- Peso: 1,60 kg
- Valor: R\$ 279,90

- Conjunto de Solda Oxigênio e Acetileno

Figura 36 - Conjunto de solda oxigênio e acetileno



Fonte: Loja do mecânico, 2019.

Dados técnicos:

- Os cilindros são fornecidos sem carga.
- O maçarico acompanha as extensões nº 2 e nº 6.
- Mangueira 5/16 Pol. x 3mm/ borracha - dupla oxig/acet 5m
- Cilindro para oxigênio capacidade 7 litros 1m³
- Cilindro para acetileno capacidade 1.2Kg
- 01 Regulador de pressão com 02 manômetros (Oxigênio):
 - 0 – 3 Kgf/cm²
 - 0 – 315 Kgf/cm
- Peso: 36,00 kg
- Valor: R\$ 1.899,90

- Arame para solda MIG 1,0 mm rolo com 18 kg

Figura 37 - Arame para solda MIG



Fonte: Dutra máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Diâmetro do arame mig: 1,0 mm
- Tipo de enrolamento do arame MIG: Não capa capa
- Tipo de carretel do arame mig: Necessita núcleo adaptador
- Peso do rolo do arame mig: 18 kg
- Atende norma: AWS A5- 18 ER70 S-6
- Peso: 18,60 kg
- Preço: R\$ 249,00

Dimensões:

- Largura: 30,00 cm
- Profundidade: 31,00 cm
- Altura: 11,00 cm

- Martelo picador de solda 300 g

Figura 38 - Martelo picador de solda



Fonte: Dutra máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Material: Aço carbono forjado
- Peso: 0,30 kg
- Preço: R\$ 20,81

- Torno de bancada fixo nº 5

Figura 39 - Torno de bancada fixo



Fonte: Dutra máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Abertura útil: 135 mm
- Largura mordente: 127 mm
- Peso: 6,70 kg
- Preço: R\$ 149,00

Dimensões:

- Largura: 15,00 cm
- Profundidade: 34,00 cm
- Altura: 17,00 cm

- Mini torno de bancada giratório

Figura 40 - Mini torno de bancada giratório



Fonte: Dutra máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Abertura total do mordente: 70mm
- Base com grampo de fixação.
- Peso: 0,80 kg
- Preço: R\$ 75,91

- Jogo de lima bastarda 8" com cabo 5 peças

Figura 41 - Jogo de lima bastarda 8" com cabo



Fonte: Dutra máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Comprimento da lima sem o o cabo: 8" (200mm)
- Comprimento total: 315mm
- Material da lima: aço carbono
- Peso: 0,85 kg
- Preço: R\$ 62,90

Itens inclusos:

- 1 Lima triangular
- 1 Lima Chata
- 1 Lima quadrada
- 1 Lima Meia cana
- 1 Lima Redonda.

- Jogo de chave de fenda e *Phillips* com 10 peças

Figura 42 - Jogo de chave de fenda e *Phillips*



Fonte: Dutra máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- PEÇAS: 10
- 6 chaves de fenda: 1/8 x 2", 3/16 x 1.1/2" (toco), 3/16 x 3", 1/4 x 1.1/2" (toco), 1/4 x 4" e 5/16 x 6"
- 4 chaves phillips: 1/8 x 2", 3/16 x 1.1/2" (toco), 3/16 x 3" e 1/4 x 4"
- Peso: 0,60 kg
- Preço: R\$ 74,90

Dimensões:

- Largura: 34,00 cm
- Profundidade: 23,50 cm
- Altura: 3,00 cm

- Alicate universal isolado aço cromo vanádio 8"

Figura 43 - Alicate universal



Fonte: Dutra máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Capacidade de corte:
 - Arame mole com diâmetro de 3,0mm
 - Arame duro com diâmetro de 2,0mm
- Comprimento: 8"
- Peso: 0,42 kg
- Preço: R\$ 41,90

- Alicate desencapador para fios com ajuste 8"

Figura 44 - Alicate desencapador para fios



Fonte: Dutra máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Tamanho: 8" (200 mm)
- Código Irwin: 2078300
- Peso: 0,70 kg
- Preço: R\$ 159,00

Dimensões:

- Largura: 8,90 cm
- Profundidade: 27,00 cm
- Altura: 2,30 cm

- Martelo 34 mm jateado com cabo de madeira

Figura 45 - Martelo 34 mm jateado com cabo de madeira



Fonte: Dutra máquinas, 2019.

Dados técnicos:

- Cabeça forjada e temperada em aço especial.
- Acabamento jateado e cabeça envernizada
- Cabo em madeira envernizada fixado com epóxi.
- Peso: 0,37 Kg.
- Valor: R\$ 46,90.

Dimensões:

- Largura: 2,80 cm
- Profundidade: 27,80 cm
- Altura: 9,20 cm.

- Caixa de Ferramentas Sanfonada com 7 Gavetas

Figura 46 - Caixa de ferramentas



Fonte: Loja do mecânico, 2019.

Dados técnicos:

- Caixa de ferramentas sanfonada com 7 gavetas
- Em chapa de Aço SAE 1006
- Tratamento Anti-ferrugem
- Pintura de alta resistência a pó
- Utilizado para armazenar e transportar ferramentas
- Valor: R\$ 88,43.

Dimensões:

- Comprimento: 50,0 cm
- Largura: 20,0 cm
- Altura: 25,0 cm.

- Bancada para o serviço de solda

Figura 47 - Bancada para o serviço de solda



Fonte: Lojas Americanas, 2019.

Dados técnicos:

- Estrutura em aço com pintura epóxi;
- Peso: 22 Kg
- Valor: R\$ 399,00.

Dimensões:

- Comprimento: 160 cm
- Largura: 60 cm
- Altura: 87 cm.

- Armário para ferramentas

Figura 48 - Armário para ferramentas com 2 prateleiras e 3 gavetas



Fonte: Loja do mecânico, 2019.

Dados técnicos:

- Armário em chapas de aço;
- Armário para ferramentas com 2 prateleiras, 3 gavetas, 47 ganchos móveis, fechadura com chaves e acessórios porta chave
- Valor: R\$ 452,65.

Dimensões:

- Comprimento: 63,5 cm
- Largura: 23,0 cm
- Altura: 100,0 cm.

- Carrinho Plataforma

Figura 49 - Carrinho Plataforma 150 Kg Dobrável



Fonte: Palácio das Ferramentas, 2019.

Dados técnicos:

- Carrinho para carga;
- Alça dobrável com trava;
- Não possui trava nas rodas, sendo 2 fixas e 2 giratórias;
- Pneus: 4" (100mm), fabricados em (PP+TPR) polipropileno e borracha termoplástica
- Valor: R\$ 223,99.

Dimensões:

- Comprimento: 73,5 cm
- Largura: 47,0 cm
- Altura: 83,0 cm.
- Altura da plataforma: 22,5 cm

- Bancada para montagem

Figura 50 - Bancada Tubular Simples



Fonte: Loja do mecânico, 2019.

Dados técnicos:

- Estrutura em tubo retangular;
- Tampo compensado naval envernizado de 40mm;
- Pintura eletrostática;
- Capacidade de 300kg;
- Valor: R\$ 600,26.

Dimensões:

- Comprimento: 200,0 cm
- Largura: 60,0 cm
- Altura: 92,0 cm.
- Altura da plataforma: 22,5 cm

- Painel para Ferramentas

Figura 51 - Painel para ferramentas



Fonte: Loja do mecânico, 2019.

Dados técnicos:

- Produzida em aço;
- Sistema de dobra simples na parte superior e inferior e dobras duplas nas laterais;
- Acabamento antiferrugem;
- Furações de diâmetro 5.3 mm dispostos em linhas verticais de furos em passos de 28 mm linhas horizontais de furos em passos de 37 mm
- Capacidade de 30 kg;
- Valor: R\$ 97,52.

Dimensões:

- Comprimento: 72,5 cm
- Altura: 57,5 cm.
- Espessura: 6,0 cm

- Cavalete

Figura 52 - Cavalete de 2 toneladas



Fonte: Loja do mecânico, 2019.

Dados técnicos:

- Capacidade: até 2 toneladas;
- Altura mínima: 300 mm;
- Altura máxima: 500 mm;
- Preço: R\$ 39,99

APÊNDICE C – DETALHAMENTO DO DRE: CENÁRIO 1

Quadro 30 - DRE Cenário 1

Meses	Investimento Inicial	Demanda	Preço Unitário	Receita Bruta	Deduções	Receita Líquida	CMV	Custos Fixos mensais	Resultado antes do IR e CSLL	Impostos	Resultado Operacional	Depreciação	Resultado Final
0	-118.909,47												
1		312,00	2.000,00	624.000,00	112.320,00	511.680,00	374.220,52	52.806,96	84.652,52	16.930,50	67.722,02	913,36	66.808,65
2		310,00	2.000,00	620.000,00	111.600,00	508.400,00	371.822,33	52.806,96	83.770,71	16.754,14	67.016,57	913,36	66.103,20
3		306,00	2.000,00	612.000,00	110.160,00	501.840,00	367.025,97	52.806,96	82.007,07	16.401,41	65.605,66	913,36	64.692,30
4		224,00	2.000,00	448.000,00	80.640,00	367.360,00	268.705,83	52.806,96	45.847,21	9.169,44	36.677,77	913,36	35.764,40
5		163,00	2.000,00	326.000,00	58.680,00	267.320,00	195.577,77	52.806,96	18.935,27	3.787,05	15.148,22	913,36	14.234,86
6		110,00	2.000,00	220.000,00	39.600,00	180.400,00	132.064,39	52.806,96	-4.471,35	0,00	-4.471,35	913,36	-5.384,71
7		102,00	2.000,00	204.000,00	36.720,00	167.280,00	122.481,74	52.806,96	-8.008,70	0,00	-8.008,70	913,36	-8.922,07
8		100,00	2.000,00	200.000,00	36.000,00	164.000,00	120.086,37	52.806,96	-8.893,33	0,00	-8.893,33	913,36	-9.806,69
9		147,00	2.000,00	294.000,00	52.920,00	241.080,00	176.400,31	52.806,96	11.872,73	2.374,55	9.498,18	913,36	8.584,82
10		216,00	2.000,00	432.000,00	77.760,00	354.240,00	259.114,40	52.806,96	42.318,63	8.463,73	33.854,91	913,36	32.941,55
11		210,00	2.000,00	420.000,00	75.600,00	344.400,00	251.920,97	52.806,96	39.672,07	7.934,41	31.737,66	913,36	30.824,30
12		261,00	2.000,00	522.000,00	93.960,00	428.040,00	313.068,30	52.806,96	62.164,74	12.432,95	49.731,79	913,36	48.818,43
13		417,00	2.000,00	834.000,00	150.120,00	683.880,00	500.129,88	52.640,29	131.109,83	26.221,97	104.887,86	913,36	103.974,50
14		413,00	2.000,00	826.000,00	148.680,00	677.320,00	495.333,21	52.640,29	129.346,50	25.869,30	103.477,20	913,36	102.563,84
15		409,00	2.000,00	818.000,00	147.240,00	670.760,00	490.536,55	52.640,29	127.583,16	25.516,63	102.066,52	913,36	101.153,16
16		299,00	2.000,00	598.000,00	107.640,00	490.360,00	358.632,38	52.640,29	79.087,33	15.817,47	63.269,86	913,36	62.356,50
17		217,00	2.000,00	434.000,00	78.120,00	355.880,00	260.313,32	52.640,29	42.926,38	8.585,28	34.341,11	913,36	33.427,75
18		147,00	2.000,00	294.000,00	52.920,00	241.080,00	176.400,31	52.640,29	12.039,39	2.407,88	9.631,51	913,36	8.718,15
19		137,00	2.000,00	274.000,00	49.320,00	224.680,00	164.415,68	52.640,29	7.624,03	1.524,81	6.099,22	913,36	5.185,86
20		134,00	2.000,00	268.000,00	48.240,00	219.760,00	160.820,52	52.640,29	6.299,19	1.259,84	5.039,35	913,36	4.125,99
21		196,00	2.000,00	392.000,00	70.560,00	321.440,00	235.136,78	52.640,29	33.662,93	6.732,59	26.930,34	913,36	26.016,98
22		288,00	2.000,00	576.000,00	103.680,00	472.320,00	345.442,56	52.640,29	74.237,14	14.847,43	59.389,71	913,36	58.476,35
23		281,00	2.000,00	562.000,00	101.160,00	460.840,00	337.049,13	52.640,29	71.150,58	14.230,12	56.920,46	913,36	56.007,10
24		350,00	2.000,00	700.000,00	126.000,00	574.000,00	419.786,82	52.640,29	101.572,89	20.314,58	81.258,31	913,36	80.344,95
25		624,00	2.000,00	1.248.000,00	224.640,00	1.023.360,00	748.363,94	52.640,29	222.355,77	44.471,15	177.884,61	913,36	176.971,25
26		618,00	2.000,00	1.236.000,00	222.480,00	1.013.520,00	741.168,63	52.640,29	219.711,08	43.942,22	175.768,86	913,36	174.855,50
27		613,00	2.000,00	1.226.000,00	220.680,00	1.005.320,00	735.172,54	52.640,29	217.507,16	43.501,43	174.005,73	913,36	173.092,37
28		447,00	2.000,00	894.000,00	160.920,00	733.080,00	536.105,10	52.640,29	144.334,61	28.866,92	115.467,69	913,36	114.554,33
29		325,00	2.000,00	650.000,00	117.000,00	533.000,00	389.808,84	52.640,29	90.550,86	18.110,17	72.440,69	913,36	71.527,33
30		221,00	2.000,00	442.000,00	79.560,00	362.440,00	265.109,03	52.640,29	44.690,68	8.938,14	35.752,54	913,36	34.839,18
31		205,00	2.000,00	410.000,00	73.800,00	336.200,00	245.926,53	52.640,29	37.633,18	7.526,64	30.106,54	913,36	29.193,18
32		201,00	2.000,00	402.000,00	72.360,00	329.640,00	241.131,05	52.640,29	35.868,66	7.173,73	28.694,93	913,36	27.781,57
33		293,00	2.000,00	586.000,00	105.480,00	480.520,00	351.437,91	52.640,29	76.441,79	15.288,36	61.153,43	913,36	60.240,07
34		431,00	2.000,00	862.000,00	155.160,00	706.840,00	516.918,27	52.640,29	137.281,44	27.456,29	109.825,15	913,36	108.911,79
35		420,00	2.000,00	840.000,00	151.200,00	688.800,00	503.727,38	52.640,29	132.432,32	26.486,46	105.945,86	913,36	105.032,50
36		522,00	2.000,00	1.044.000,00	187.920,00	856.080,00	626.044,44	52.640,29	177.395,26	35.479,05	141.916,21	913,36	141.002,85
37		417,00	2.000,00	834.000,00	150.120,00	683.880,00	500.129,88	52.640,29	131.109,83	26.221,97	104.887,86	913,36	103.974,50

38		413,00	2.000,00	826.000,00	148.680,00	677.320,00	495.333,21	52.640,29	129.346,50	25.869,30	103.477,20	913,36	102.563,84
39		409,00	2.000,00	818.000,00	147.240,00	670.760,00	490.536,55	52.640,29	127.583,16	25.516,63	102.066,52	913,36	101.153,16
40		299,00	2.000,00	598.000,00	107.640,00	490.360,00	358.632,38	52.640,29	79.087,33	15.817,47	63.269,86	913,36	62.356,50
41		217,00	2.000,00	434.000,00	78.120,00	355.880,00	260.313,32	52.640,29	42.926,38	8.585,28	34.341,11	913,36	33.427,75
42		147,00	2.000,00	294.000,00	52.920,00	241.080,00	176.400,31	52.640,29	12.039,39	2.407,88	9.631,51	913,36	8.718,15
43		137,00	2.000,00	274.000,00	49.320,00	224.680,00	164.415,68	52.640,29	7.624,03	1.524,81	6.099,22	913,36	5.185,86
44		134,00	2.000,00	268.000,00	48.240,00	219.760,00	160.820,52	52.640,29	6.299,19	1.259,84	5.039,35	913,36	4.125,99
45		196,00	2.000,00	392.000,00	70.560,00	321.440,00	235.136,78	52.640,29	33.662,93	6.732,59	26.930,34	913,36	26.016,98
46		288,00	2.000,00	576.000,00	103.680,00	472.320,00	345.442,56	52.640,29	74.237,14	14.847,43	59.389,71	913,36	58.476,35
47		281,00	2.000,00	562.000,00	101.160,00	460.840,00	337.049,13	52.640,29	71.150,58	14.230,12	56.920,46	913,36	56.007,10
48		350,00	2.000,00	700.000,00	126.000,00	574.000,00	419.786,82	52.640,29	101.572,89	20.314,58	81.258,31	913,36	80.344,95
49		312,00	2.000,00	624.000,00	112.320,00	511.680,00	374.220,52	52.640,29	84.819,19	16.963,84	67.855,35	913,36	66.941,99
50		310,00	2.000,00	620.000,00	111.600,00	508.400,00	371.822,33	52.640,29	83.937,37	16.787,47	67.149,90	913,36	66.236,54
51		306,00	2.000,00	612.000,00	110.160,00	501.840,00	367.025,97	52.640,29	82.173,74	16.434,75	65.738,99	913,36	64.825,63
52		224,00	2.000,00	448.000,00	80.640,00	367.360,00	268.705,83	52.640,29	46.013,87	9.202,77	36.811,10	913,36	35.897,74
53		163,00	2.000,00	326.000,00	58.680,00	267.320,00	195.577,77	52.640,29	19.101,94	3.820,39	15.281,55	913,36	14.368,19
54		110,00	2.000,00	220.000,00	39.600,00	180.400,00	132.064,39	52.640,29	-4.304,68	0,00	-4.304,68	913,36	-5.218,04
55		102,00	2.000,00	204.000,00	36.720,00	167.280,00	122.481,74	52.640,29	-7.842,04	0,00	-7.842,04	913,36	-8.755,40
56		100,00	2.000,00	200.000,00	36.000,00	164.000,00	120.086,37	52.640,29	-8.726,66	0,00	-8.726,66	913,36	-9.640,02
57		147,00	2.000,00	294.000,00	52.920,00	241.080,00	176.400,31	52.640,29	12.039,39	2.407,88	9.631,51	913,36	8.718,15
58		216,00	2.000,00	432.000,00	77.760,00	354.240,00	259.114,40	52.640,29	42.485,30	8.497,06	33.988,24	913,36	33.074,88
59		210,00	2.000,00	420.000,00	75.600,00	344.400,00	251.920,97	52.640,29	39.838,74	7.967,75	31.870,99	913,36	30.957,63
60		261,00	2.000,00	522.000,00	93.960,00	428.040,00	313.068,30	52.640,29	62.331,40	12.466,28	49.865,12	913,36	48.951,76

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

APÊNDICE D – DETALHAMENTO DO DRE: CENÁRIO 2

Quadro 31 - DRE Cenário 2

Meses	Investimento Inicial	Parcelas BNDES	Demanda	Preço Unitário	Receita Bruta	Deduções	Receita Líquida	CMV	Custos Fixos mensais	Resultado antes do IR e CSLL	Impostos	Resultado Operacional	Depreciação	Resultado Final
0	-118.909,47													
1		0,00	312,00	2.000,00	624.000,00	112.320,00	511.680,00	374.220,52	52.806,96	84.652,52	16.930,50	67.722,02	913,36	66.808,65
2		0,00	310,00	2.000,00	620.000,00	111.600,00	508.400,00	371.822,33	52.806,96	83.770,71	16.754,14	67.016,57	913,36	66.103,20
3		3.045,53	306,00	2.000,00	612.000,00	110.160,00	501.840,00	367.025,97	52.806,96	78.961,54	15.792,31	63.169,23	913,36	62.255,87
4		4.609,93	224,00	2.000,00	448.000,00	80.640,00	367.360,00	268.705,83	52.806,96	41.237,28	8.247,46	32.989,82	913,36	32.076,46
5		4.579,43	163,00	2.000,00	326.000,00	58.680,00	267.320,00	195.577,77	52.806,96	14.355,84	2.871,17	11.484,67	913,36	10.571,31
6		4.548,93	110,00	2.000,00	220.000,00	39.600,00	180.400,00	132.064,39	52.806,96	-9.020,28	0,00	-9.020,28	913,36	-9.933,64
7		4.518,42	102,00	2.000,00	204.000,00	36.720,00	167.280,00	122.481,74	52.806,96	-12.527,12	0,00	-12.527,12	913,36	-13.440,49
8		4.487,92	100,00	2.000,00	200.000,00	36.000,00	164.000,00	120.086,37	52.806,96	-13.381,25	0,00	-13.381,25	913,36	-14.294,61
9		4.457,41	147,00	2.000,00	294.000,00	52.920,00	241.080,00	176.400,31	52.806,96	7.415,32	1.483,06	5.932,25	913,36	5.018,89
10		4.426,91	216,00	2.000,00	432.000,00	77.760,00	354.240,00	259.114,40	52.806,96	37.891,72	7.578,34	30.313,38	913,36	29.400,02
11		4.396,41	210,00	2.000,00	420.000,00	75.600,00	344.400,00	251.920,97	52.806,96	35.275,66	7.055,13	28.220,53	913,36	27.307,17
12		4.365,90	261,00	2.000,00	522.000,00	93.960,00	428.040,00	313.068,30	52.806,96	57.798,84	11.559,77	46.239,07	913,36	45.325,71
13		4.335,40	417,00	2.000,00	834.000,00	150.120,00	683.880,00	500.129,88	52.640,29	126.774,43	25.354,89	101.419,54	913,36	100.506,18
14		4.304,89	413,00	2.000,00	826.000,00	148.680,00	677.320,00	495.333,21	52.640,29	125.041,61	25.008,32	100.033,28	913,36	99.119,92
15		4.274,39	409,00	2.000,00	818.000,00	147.240,00	670.760,00	490.536,55	52.640,29	123.308,77	24.661,75	98.647,01	913,36	97.733,65
16		4.243,89	299,00	2.000,00	598.000,00	107.640,00	490.360,00	358.632,38	52.640,29	74.843,44	14.968,69	59.874,75	913,36	58.961,39
17		4.213,38	217,00	2.000,00	434.000,00	78.120,00	355.880,00	260.313,32	52.640,29	38.713,00	7.742,60	30.970,40	913,36	30.057,04
18		4.182,88	147,00	2.000,00	294.000,00	52.920,00	241.080,00	176.400,31	52.640,29	7.856,51	1.571,30	6.285,21	913,36	5.371,85
19		4.152,37	137,00	2.000,00	274.000,00	49.320,00	224.680,00	164.415,68	52.640,29	3.471,66	694,33	2.777,33	913,36	1.863,97
20		4.121,87	134,00	2.000,00	268.000,00	48.240,00	219.760,00	160.820,52	52.640,29	2.177,32	435,46	1.741,85	913,36	828,49
21		4.091,37	196,00	2.000,00	392.000,00	70.560,00	321.440,00	235.136,78	52.640,29	29.571,56	5.914,31	23.657,24	913,36	22.743,88
22		4.060,86	288,00	2.000,00	576.000,00	103.680,00	472.320,00	345.442,56	52.640,29	70.176,28	14.035,26	56.141,03	913,36	55.227,66
23		4.030,36	281,00	2.000,00	562.000,00	101.160,00	460.840,00	337.049,13	52.640,29	67.120,22	13.424,04	53.696,17	913,36	52.782,81
24		3.999,85	350,00	2.000,00	700.000,00	126.000,00	574.000,00	419.786,82	52.640,29	97.573,04	19.514,61	78.058,43	913,36	77.145,07
25		3.969,35	624,00	2.000,00	1.248.000,00	224.640,00	1.023.360,00	748.363,94	52.640,29	218.386,42	43.677,28	174.709,13	913,36	173.795,77
26		3.938,85	618,00	2.000,00	1.236.000,00	222.480,00	1.013.520,00	741.168,63	52.640,29	215.772,23	43.154,45	172.617,78	913,36	171.704,42
27		3.908,34	613,00	2.000,00	1.226.000,00	220.680,00	1.005.320,00	735.172,54	52.640,29	213.598,82	42.719,76	170.879,06	913,36	169.965,70
28		3.877,84	447,00	2.000,00	894.000,00	160.920,00	733.080,00	536.105,10	52.640,29	140.456,77	28.091,35	112.365,42	913,36	111.452,05
29		3.847,33	325,00	2.000,00	650.000,00	117.000,00	533.000,00	389.808,84	52.640,29	86.703,53	17.340,71	69.362,83	913,36	68.449,46
30		3.816,83	221,00	2.000,00	442.000,00	79.560,00	362.440,00	265.109,03	52.640,29	40.873,85	8.174,77	32.699,08	913,36	31.785,72
31		3.786,33	205,00	2.000,00	410.000,00	73.800,00	336.200,00	245.926,53	52.640,29	33.846,85	6.769,37	27.077,48	913,36	26.164,12
32		3.755,82	201,00	2.000,00	402.000,00	72.360,00	329.640,00	241.131,05	52.640,29	32.112,84	6.422,57	25.690,27	913,36	24.776,91
33		3.725,32	293,00	2.000,00	586.000,00	105.480,00	480.520,00	351.437,91	52.640,29	72.716,47	14.543,29	58.173,18	913,36	57.259,82
34		3.694,81	431,00	2.000,00	862.000,00	155.160,00	706.840,00	516.918,27	52.640,29	133.586,63	26.717,33	106.869,30	913,36	105.955,94
35		3.664,31	420,00	2.000,00	840.000,00	151.200,00	688.800,00	503.727,38	52.640,29	128.768,01	25.753,60	103.014,41	913,36	102.101,05
36		3.633,81	522,00	2.000,00	1.044.000,00	187.920,00	856.080,00	626.044,44	52.640,29	173.761,45	34.752,29	139.009,16	913,36	138.095,80
37			417,00	2.000,00	834.000,00	150.120,00	683.880,00	500.129,88	52.640,29	131.109,83	26.221,97	104.887,86	913,36	103.974,50

38			413,00	2.000,00	826.000,00	148.680,00	677.320,00	495.333,21	52.640,29	129.346,50	25.869,30	103.477,20	913,36	102.563,84
39			409,00	2.000,00	818.000,00	147.240,00	670.760,00	490.536,55	52.640,29	127.583,16	25.516,63	102.066,52	913,36	101.153,16
40			299,00	2.000,00	598.000,00	107.640,00	490.360,00	358.632,38	52.640,29	79.087,33	15.817,47	63.269,86	913,36	62.356,50
41			217,00	2.000,00	434.000,00	78.120,00	355.880,00	260.313,32	52.640,29	42.926,38	8.585,28	34.341,11	913,36	33.427,75
42			147,00	2.000,00	294.000,00	52.920,00	241.080,00	176.400,31	52.640,29	12.039,39	2.407,88	9.631,51	913,36	8.718,15
43			137,00	2.000,00	274.000,00	49.320,00	224.680,00	164.415,68	52.640,29	7.624,03	1.524,81	6.099,22	913,36	5.185,86
44			134,00	2.000,00	268.000,00	48.240,00	219.760,00	160.820,52	52.640,29	6.299,19	1.259,84	5.039,35	913,36	4.125,99
45			196,00	2.000,00	392.000,00	70.560,00	321.440,00	235.136,78	52.640,29	33.662,93	6.732,59	26.930,34	913,36	26.016,98
46			288,00	2.000,00	576.000,00	103.680,00	472.320,00	345.442,56	52.640,29	74.237,14	14.847,43	59.389,71	913,36	58.476,35
47			281,00	2.000,00	562.000,00	101.160,00	460.840,00	337.049,13	52.640,29	71.150,58	14.230,12	56.920,46	913,36	56.007,10
48			350,00	2.000,00	700.000,00	126.000,00	574.000,00	419.786,82	52.640,29	101.572,89	20.314,58	81.258,31	913,36	80.344,95
49			312,00	2.000,00	624.000,00	112.320,00	511.680,00	374.220,52	52.640,29	84.819,19	16.963,84	67.855,35	913,36	66.941,99
50			310,00	2.000,00	620.000,00	111.600,00	508.400,00	371.822,33	52.640,29	83.937,37	16.787,47	67.149,90	913,36	66.236,54
51			306,00	2.000,00	612.000,00	110.160,00	501.840,00	367.025,97	52.640,29	82.173,74	16.434,75	65.738,99	913,36	64.825,63
52			224,00	2.000,00	448.000,00	80.640,00	367.360,00	268.705,83	52.640,29	46.013,87	9.202,77	36.811,10	913,36	35.897,74
53			163,00	2.000,00	326.000,00	58.680,00	267.320,00	195.577,77	52.640,29	19.101,94	3.820,39	15.281,55	913,36	14.368,19
54			110,00	2.000,00	220.000,00	39.600,00	180.400,00	132.064,39	52.640,29	-4.304,68	0,00	-4.304,68	913,36	-5.218,04
55			102,00	2.000,00	204.000,00	36.720,00	167.280,00	122.481,74	52.640,29	-7.842,04	0,00	-7.842,04	913,36	-8.755,40
56			100,00	2.000,00	200.000,00	36.000,00	164.000,00	120.086,37	52.640,29	-8.726,66	0,00	-8.726,66	913,36	-9.640,02
57			147,00	2.000,00	294.000,00	52.920,00	241.080,00	176.400,31	52.640,29	12.039,39	2.407,88	9.631,51	913,36	8.718,15
58			216,00	2.000,00	432.000,00	77.760,00	354.240,00	259.114,40	52.640,29	42.485,30	8.497,06	33.988,24	913,36	33.074,88
59			210,00	2.000,00	420.000,00	75.600,00	344.400,00	251.920,97	52.640,29	39.838,74	7.967,75	31.870,99	913,36	30.957,63
60			261,00	2.000,00	522.000,00	93.960,00	428.040,00	313.068,30	52.640,29	62.331,40	12.466,28	49.865,12	913,36	48.951,76

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

APÊNDICE E – PROGRAMAÇÃO ARDUÍNO

Segue abaixo programação realizada no arduíno considerando um tempo para válvula de escape de 5 minutos.

```
int Motor = 2;

int MotorRev = 3;

int SensorAgua = 4;

int SensorFim = 5;

int SensorIn = 6;

int Compressor =7;

int ValvulaEscape = 8;

int LedLigado = 9;

int LedSupervisor = 10;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);

  pinMode(Motor,OUTPUT);

  pinMode(MotorRev,OUTPUT);

  pinMode(SensorAgua,INPUT);

  pinMode(SensorFim,INPUT);

  pinMode(SensorIn,INPUT);
```

```
pinMode(Compressor,OUTPUT);  
pinMode(ValvulaEscape,OUTPUT);  
pinMode(LedLigado,OUTPUT);  
pinMode(LedSupervisor,OUTPUT);  
}
```

```
void loop()  
{  
  digitalWrite(LedSupervisor,HIGH);  
  
  if(digitalRead(SensorAgua)==HIGH)  
  {  
    digitalWrite(LedLigado,HIGH);  
    digitalWrite(LedSupervisor,LOW);  
    func_LigarMotor();  
    func_LigarCompressor();  
    func_Retornar();  
  }  
  delay(1000);  
}
```

```
void func_LigarMotor()
{
  while(digitalRead(SensorFim)==LOW)
  {
    digitalWrite(Motor, HIGH);
  }
  digitalWrite(Motor,LOW);
}
```

```
void func_LigarCompressor()
{
  while(digitalRead(SensorAgua)==HIGH)
  {
    digitalWrite(Compressor, HIGH);
  }
  digitalWrite(Compressor,LOW);
  digitalWrite(ValvulaEscape,HIGH);
  delay(300000);
  digitalWrite(ValvulaEscape,LOW);
}
```

```
void func_Retornar()
{
  while(digitalRead(SensorIn)==LOW)
  {
    digitalWrite(MotorRev,HIGH);
  }
  digitalWrite(MotorRev,LOW);
  digitalWrite(LedLigado,LOW);
  digitalWrite(LedSupervisor,HIGH);
}
```

APÊNDICE F – COMPARATIVO (MODELO E REAL)

Quadro 32 - Comparativo

	Componente (Real)	Componente no Modelo
Sistema de Movimentação	Portão da Comporta (Chapa de aço)	Pedaço de Chapa de Alumínio reforçado
	Sensor de acionamento	Sensor de nível de água para arduino (3-5)V
	Cabos Elétricos	Fios
	Motor	Motor (3-6)V
	Cremalheira	Conjunto de minicremalheira com pinhão para projetos robóticos
	Trilho deslizante	Barra chata de Alumínio com roldanas
Sistema de Vedação	Sensor de fim de curso (para acionar o compressor)	Sensor de fim de curso 5A
	Compressor de ar	Compressor de ar para aquário
	Tubulação de ar	Mangueira do aquário
	Borracha de vedação (câmara de Bicicleta)	Balão canudo
Estrutura de Sustentação	Batentes da Comporta	Chapas de alumínio dobradas
	Perfil U (onde ficarão fixadas as rodanas)	Barras em U (alumínio)
Quadro elétrico	Quadro elétrico	Adaptar um pote com tampa transparente
	Arduino	Placa arduino Uno R3 (7 - 12)V
	Botão de Segurança do sistema (Liga/Desliga)	Chave gangorra 2 ou 3 terminais

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.