

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

CAROLINE CRUZ CÉZAR MACHADO
ÉRICA DOS SANTOS BARRETO
MAYRA CANCELA VELOSO
RENAN SILVINO DE PAULA ALVARES
YARA RICARDI ESTEVES

SISTEMA DE REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA DA MAQUINA DE LAVAR ROUPAS

**Santos - SP
Dezembro/2015**

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

CAROLINE CRUZ CÉZAR MACHADO
ÉRICA DOS SANTOS BARRETO
MAYRA CANCELA VELOSO
RENAN SILVINO DE PAULA ALVARES
YARA RICARDI ESTEVES

SISTEMA DE REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA DA MAQUINA DE LAVAR ROUPAS

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

**Santos - SP
Dezembro/2015**

CAROLINE CRUZ CEZAR MACHADO
ERICA DOS SANTOS BARRETO
MAYRA CANCELA VELOSO
RENAN SILVINO DE PAULA ALVARES
YARA RICARDI ESTEVES

SISTEMA DE REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA DA MAQUINA DE LAVAR ROUPAS

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

Data de aprovação: 12/12/2015

Nota: _____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Carlos Morilla
Orientador

Prof. Dr. Mário S. Nogueira Neto

Engenheiro Wilson Passos

DEDICATÓRIA

“Dedicamos este trabalho a todos aqueles que, de alguma forma, estão presentes em nossas vidas, nos incentivando, nos guiando e fazendo todo esforço valer a pena.”

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. e Orientador, Dr. José Carlos Morilla, por acreditar em nós, nos incentivar e auxiliar em nosso trabalho de conclusão de curso.

Aos Professores, Dr. José Luís Alves de Lima, Dr. Francisco de Assis Corrêa, Dr. Mauricio Conceição Mario e ao Dr. Luís Fernando Pompeo Ferrara, pela disposição a nos auxiliar durante o desenvolvimento de nosso trabalho de conclusão de curso.

À graduanda de engenharia elétrica Fabiane Higa pelo auxílio e apoio técnico na elaboração do protótipo.

Às nossas famílias e amigos, que nos apoiaram desde o começo, nos dando equilíbrio e confiança para darmos o melhor de nós neste trabalho.

E a Deus, por ter colocado em nosso caminho essas pessoas abençoadas, que foram fundamentais para que o grupo alcançasse os objetivos propostos.

"A mente que se abre a uma nova ideia,
jamais voltará ao seu tamanho original."

Albert Einstein

RESUMO

A água é um bem necessário para sobrevivência dos seres humanos. Devido à crise hídrica que afetou o Brasil em 2014 e 2015, em especial no estado de São Paulo, diversas pessoas tiveram a necessidade de mudar alguns hábitos. Medidas de economia na utilização da água, associadas ao uso racional, demonstraram ser uma boa estratégia de otimização do recurso, reduzindo o desperdício. Uma grande fonte de consumo de água é a máquina de lavar roupas, que consome em média 120 litros de água por ciclo de lavagem, descartando-a diretamente pelo esgoto. Com a proposta de facilitar o acesso a economia de água, este trabalho trata do projeto e desenvolvimento de um sistema de reutilização da água da máquina de lavar roupas. O sistema é acoplado a máquina sem qualquer intervenção na mesma. A água é analisada por um sensor de turbidez que identifica se ela deve ser encaminhada para o tanque de armazenamento, ou encaminhada para o descarte. Quando não for possível reaproveitá-la, através do acionamento de uma válvula a água será descartada. Caso contrário, também por acionamento de uma segunda válvula, a água segue para um tanque de armazenamento e, quando iniciado o próximo ciclo de lavagem da máquina (exceto a etapa de enxágue de roupas onde é requerida água sempre da rede de abastecimento convencional), a água armazenada é acionada e utilizada. Para a elaboração do projeto, foi realizada uma pesquisa de mercado a fim de conhecer as dimensões de mercado, a concorrência, as necessidades dos clientes, as vantagens competitivas e a demanda, identificando a aceitação do produto quanto à sua funcionalidade e preço, que serviram de base para o projeto do produto.

Palavras-chave: sistema de reutilização de água; máquina de lavar roupas; crise hídrica; economia de água; reutilização de água.

ABSTRACT

Water is a necessary benefit for human survival. Due the water crisis affected Brazil in 2015, especially in the state of São Paulo, several people had to change some habits. Economical acts in water use, associated with the rational use, demonstrated to be a good resource optimization strategy, reducing waste. A major source of water waste is the washing machine, which consumes on average 120 liters of water per wash cycle, dropping it straight down the drain. With the proposal to facilitate access to water savings, this work deals with the design and development of a reuse system of water washing machine. The system is coupled to machine without any intervention in it. The water is analyzed by a turbidity sensor that identifies whether it should be sent to the storage tank, or directed to disposal. The first wash water has impurities, dirt and soap higher concentration, thus discarded by a valve. The next water used in the rinsing cycle below to a storage tank until the next cycle is requested. Thus, when starting the next machine cycle, the water stored in the reservoir is triggered for the first wash cycle, the next steps and the water used for rinsing is driven by the supply network. For the planning of the project a research was carried out in order to understand the Market dimensions, competition, the customer needs, competitive advantages, and the demand thus to identify the product acceptance regarding its functionality and price, which served as basis for the product design.

Key-words: water reuse system; washing machine; water crisis; water savings; reuse water.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição de Recursos Hídricos e População no Brasil.....	14
Figura 2- Lava e Seca Samsung Seine Eco Bubble 10 kg.....	16
Figura 3 - Lavadora Consul 8kg CWC08A	17
Figura 4 - Lavadora Xeros e Polímeros	17
Figura 5 - Percentual de aceitação do produto.....	21
Figura 6 - Percentual de pessoas afetadas pela crise hídrica	21
Figura 7 - Percentual de pessoas que possuem máquina de lavar roupas	22
Figura 8 - Análise do preço do produto	22
Figura 9 - Matriz Importância x Desempenho	28
Figura 10 - Matriz SWOT.....	30
Figura 11 - Ciclo de vida do produto.....	33
Figura 12 - Sistema de Reutilização de Água da Máquina de Lavar Roupas	35
Figura 13 - Rede de Operações.....	38
Figura 14 - Localização da Fábrica.....	43
Figura 15 - Diagrama Pert.....	52
Figura 16 - Definição do tipo de arranjo físico	57
Figura 17 - Escolha de arranjo físico por Custo vs Volume.....	57
Figura 18 - Fluxograma de Produção da Fábrica.....	59
Figura 19 - Layout Pavimento Inferior	60
Figura 20 - Layout Mezanino	60
Figura 21 - Organograma da empresa.....	62
Figura 22 - Tipos de Produção	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Previsão de demanda mensal	25
Tabela 2 - Previsão de demanda por ano	26
Tabela 3 - Lista de Materiais.....	35
Tabela 4- Consumo Energia Elétrica.....	44
Tabela 5 - Funcionários da Fábrica	45
Tabela 6 - Caminho crítico	53
Tabela 7 - Vantagens e Desvantagens de cada Arranjo Físico.....	56
Tabela 8 – Dimensionamento SESMT	66
Tabela 9 - Percentual de Presunção do Lucro Presumido Sobre a Receita Bruta.....	77
Tabela 10 - Receita Bruta Anual	79
Tabela 11 - Receita Líquida Anual.....	81
Tabela 12 - Custos Variáveis.....	82
Tabela 13 - Margem de Contribuição do Ano 1	82
Tabela 14 - Custos Fixos.....	83
Tabela 15 - Depreciação	84
Tabela 16 - Custo de MOI e MOD	85
Tabela 17 - Móvel	87
Tabela 18 - Equipamentos	87
Tabela 19 - Investimentos Pré-Operacionais.....	88
Tabela 20 - Investimento Total	88
Tabela 21 - DRE para cenário 1	89
Tabela 22 - Simulação do Empréstimo	90
Tabela 23 - DRE para cenário 2.....	92

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional das Águas
ATO	Assembly to Order
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
CSSL	Contribuição Social Sobre o Lucro
EPP	Empresa de Pequeno Porte (EPP),
ETO	Engineering to Order
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FOFA	Força, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IRPJ	Imposto de Renda Pessoa Jurídica
ME	Microempresa
MEI	Microempresa Individual
MOD e MOI	Mão de Obra Direta e Indireta
MTO	Make to Order
MTS	Make to Stock
PCC	Planejamento e Controle da Capacidade
PERT	Program Evaluation and Review Technique
PIS	Programa de Integração Social
PMP	Planejamento-mestre de produção
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SEBRAE	Serviço Apoio As Micros Empresas São Paulo
SESMT	Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho.
SIN	Sistema Interligado Nacional
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
VPL	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
2. CONCEITO DO PRODUTO E DO MERCADO	19
2.1. IDENTIFICAÇÃO DO MERCADO CONSUMIDOR.....	19
2.2. ESTUDO DE MERCADO	19
2.2.1. Pesquisa de Mercado	19
2.2.1.1. <i>Resultados</i>	20
2.2.2. Dimensões de Mercado	23
2.2.3. Concorrência	23
2.2.4. Análise das Necessidades dos Clientes	24
2.2.5. Sazonalidade	24
2.2.6. Demanda	25
2.3. VANTAGENS COMPETITIVAS	26
2.3.1. Fatores qualificadores	26
2.3.2. Fatores ganhadores de pedido	27
2.3.3. Fatores menos importantes	27
2.3.4. Desempenho	27
2.3.5. Análise SWOT	28
2.3.5.1. <i>Fatores Internos</i>	28
2.3.5.2. <i>Fatores Externos</i>	29
2.4. INTRODUÇÃO DO PRODUTO NO MERCADO	30
2.4.1. Estratégia de Comercialização	32
2.4.1.1. <i>Ciclo de vida de um produto</i>	32
3. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	34
3.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	34
3.2. TECNOLOGIA DO PRODUTO.....	35
4. PROJETO DA FÁBRICA	37
4.1. PROJETO DE REDE DE OPERAÇÕES	37
4.1.1. Grau de Integração Vertical e Horizontal	38
4.2. DECIDIR ENTRE COMPRAR E FAZER	39
4.3. LOCALIZAÇÃO DA OPERAÇÃO	41
4.3.1. Avaliação Qualitativa	41

4.3.2. Avaliação Quantitativa	41
4.3.3. Micro e Macro Fatores	42
4.4. CUSTO DO LOCAL.....	42
4.5. CUSTO DO TRANSPORTE	43
4.6. CUSTO DE ENERGIA	43
4.7. HABILIDADES DE MÃO DE OBRA	44
5. DESENVOLVIMENTO DA EMPRESA	46
5.1. DADOS DA EMPRESA	46
5.2. IDENTIDADE DA EMPRESA	46
6. TECNOLOGIA DE PROCESSO	47
6.1. TECNOLOGIA DE PROCESSAMENTO DE MATERIAIS.....	47
6.2. TECNOLOGIA DE PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÕES.....	48
7. CAPACIDADE DE PRODUÇÃO	50
8. ARRANJO FÍSICO DE LAYOUT	54
8.1. TIPOS DE ARRANJO FÍSICO.....	54
8.2. DEFINIÇÃO DO ARRANJO FÍSICO	56
8.3. PROCESSO DE PRODUÇÃO	58
8.3.1. Fluxograma de Produção	58
8.3.2. A Fábrica	59
9. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	61
9.1. ORGANOGRAMA.....	61
9.2. FUNÇÕES	62
9.2.1. Função Estratégica	63
9.2.2. Função Comercial	63
9.2.3. Função Administrativa e Financeira	63
9.2.4. Função Contábil	64
9.2.5. Função Produção	64
9.2.6. Recursos Humanos	64
9.2.7. Aspectos Legais	65
9.2.8. Segurança do Trabalho	65
9.3. CENTRO DE CUSTOS.....	66
9.4. ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO.....	67
9.4.1. Gestão de Estoques	69

9.4.2. Planejamento e Controle da Produção (PCP)	71
10. VIABILIDADE ECONÔMICA	75
10.1. ENQUADRAMENTO DA EMPRESA	75
10.1.1. Impostos e Taxas Consideradas	76
10.2. CENÁRIOS	78
10.2.1. Investimentos sem Restrição de Capital	78
10.2.1.1. <i>Receita Bruta</i>	79
10.2.1.2. <i>Receita Líquida</i>	79
10.2.1.3. <i>Custos Variáveis</i>	81
10.2.1.4. <i>Margem de Contribuição</i>	82
10.2.1.5. <i>Custos Fixos</i>	83
10.2.1.6. <i>Análise de Investimentos</i>	86
10.2.1.7. <i>Ponto de Equilíbrio</i>	88
10.2.1.8. <i>Demonstração do Resultado do Exercício para o Cenário 1</i>	89
10.2.2. Investimentos com Restrições de Capital (Cenário 2)	90
10.2.2.1. <i>Análise de Investimentos para Cenário 2</i>	90
10.2.2.2. <i>Custos Variáveis para o Cenário 2</i>	90
10.2.2.3. <i>Margem de Contribuição para Cenário 2</i>	91
10.2.2.4. <i>Custos Fixos para Cenário 2</i>	91
10.2.2.5. <i>Ponto de Equilíbrio para Cenário 2</i>	91
10.2.2.6. <i>Demonstração do Resultado do Exercício para o Cenário 2</i>	91
10.3. COMPARATIVO DE CENÁRIOS.....	92
10.4. ANÁLISE ECONÔMICA	93
10.4.1 Cenário Pessimista	94
10.4.2 Cenário Otimista	95
11. CONCLUSÃO	96
REFERÊNCIAS	98
APÊNDICE I – PESQUISA DE MERCADO	107
APÊNDICE II – MANUAL DO PRODUTO	110

INTRODUÇÃO

É evidente a importância da água para as circunstâncias da vida. Além de ser um recurso indispensável para as necessidades do ser humano, este recurso também está atrelado ao desenvolvimento econômico dos países.

O ciclo de água mundial apresenta uma má distribuição, privilegiando alguns países com abundância da mesma e privando os demais deste recurso natural. Dentre os beneficiados, o Brasil é disparado o primeiro colocado, ficando na frente de países como Rússia, Canadá, Indonésia, China e Colômbia, que juntos possuem metade da água doce de todo o planeta. (Word Watch Institute, 2004)

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Agência Nacional das Águas (ANA), 68,5% do recurso hídrico está localizado na região Norte, que apresenta 8% da população. A situação é contrária na Região Sudeste, onde concentra-se 42% da população e apenas 6% do total de água potável encontrado no país, conforme apresentado na Figura 1.

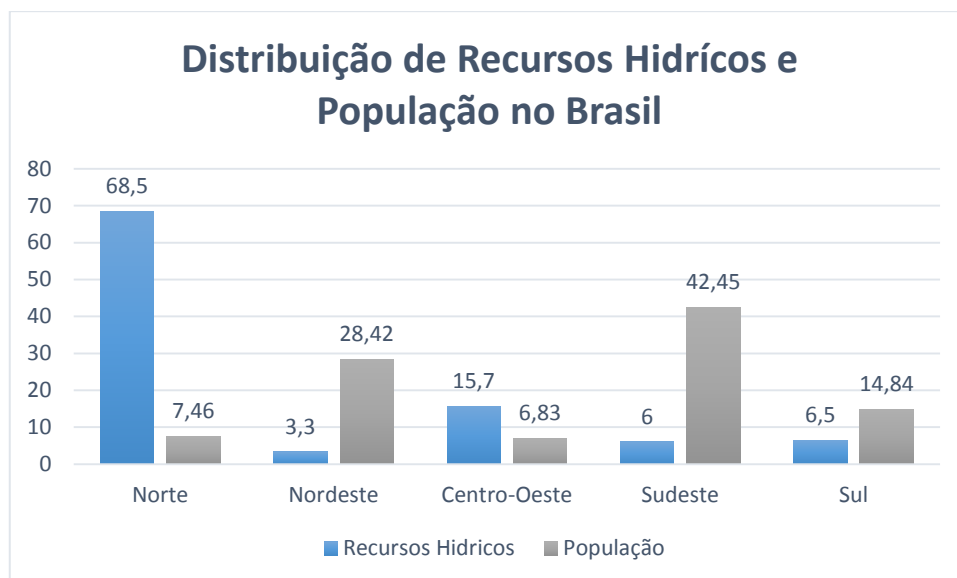


Figura 1 - Distribuição de Recursos Hídricos e População no Brasil

Fonte: VIEIRA, 2006

Além da distribuição ineficiente de água, alguns fatores como o nível pluviométrico e o crescimento da população estão ligados à crise hídrica que o país tem vivido. De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em 2014 o volume de chuvas registrou uma queda de 20% no Brasil em comparação

com a média histórica e esse número chegou a 80% em algumas represas (G1, 2014). Já em relação à população brasileira, houve crescimento de aproximadamente 15% entre os anos de 2000 a 2015, o que ocasionou uma diminuição de água per capita. (IBGE, 2015)

Porém, a crise hídrica não é consequência apenas dos fatores climáticos e de crescimento da população. O preço da tarifa de água e saneamento no Brasil é considerado baixo se comparado aos padrões internacionais. Enquanto no país é cobrado US\$ 1,50 por metro cúbico, na Dinamarca o valor é de US\$ 8,11, ou seja, cinco vezes maior. (VEJA, 2014)

O baixo valor da tarifa desestimula os investimentos na área e resulta no desperdício constante do recurso. O uso irracional da água e a forma como é compreendida são fatores que ajudam a agravar a crise atual.

O Brasil registra altíssimos níveis de desperdício. Em 2008, 41,1% da água utilizada no país foi desperdiçada. Em 2013, o valor foi reduzido para 37%, entretanto continuando muito acima dos 15% aceitáveis pela Organização Mundial da Saúde. (Jornal Zero Hora, 2015).

Enquanto a população lavava suas calçadas e carros com mangueiras, tomava banhos demorados e desperdiçava água em cada atividade diária, o nível de água nos reservatórios diminuía a cada dia. A crise da água ficou evidente e preocupante quando, em julho de 2014, o volume útil do Sistema Cantareira, que atende aproximadamente 8,8 milhões de pessoas na Grande São Paulo, esgotou-se. Começou então a maior crise hídrica dos últimos 80 anos. (Superinteressante, 2014)

Em um levantamento realizado na cidade de São Paulo, 71% da população afirmou ter ficado sem água ao menos um dia no mês de fevereiro de 2015 e 16 foi à média de dias sem água no mesmo período. (FOLHA, 2015)

Medidas de economia na utilização da água, associadas ao uso racional, tem demonstrado ser uma boa estratégia de otimização do recurso, para assim reduzir o desperdício e evitar o temido racionamento.

Foram realizadas campanhas, do governo do Estado de São Paulo junto com a Sabesp, para redução do consumo. Bônus e multas foram aplicados para quem economizasse e desperdiçasse água, respectivamente, em relação à média do período anterior. Entretanto, muito além da economia financeira, os cidadãos preocupam-se com o esgotamento do recurso natural mais essencial ao ser

humano, e, tentam adaptar-se a urgente necessidade de redução no consumo de água.

Com a necessidade primordial de economizar este recurso, diversos hábitos da população tiveram que ser alterados para economizar e reutilizar a água.

Um equipamento considerado vilão do consumo dentro das casas é a máquina de lavar roupas, que consome em média 120 litros de água por lavagem. No Brasil o consumo per capita de água é de 166,3 litros por habitante por dia. Já a quantidade recomendada pela Organização Mundial da Saúde é de 110 litros por habitante por dia. (FOLHA, 2015)

De acordo com o IBGE, aproximadamente 51% da população do Brasil possuía máquina de lavar roupas em 2011. No estado de São Paulo, o número é de 75%. A partir de uma linha de tendência pode-se verificar uma projeção de 53% para o Brasil e 78,5% para o Estado de São Paulo no ano de 2014. Em números absolutos, através do censo realizado em 2010, havia no país 27.096.459 máquinas de lavar roupas. (IBGE, 2015)

Grandes empresas no ramo de eletrodomésticos inovaram com o lançamento de novas máquinas de lavar, que possuem um apelo ecológico, e visam a necessidade de cada vez utilizar menos água no seu processo.

A empresa Samsung fez um investimento para desenvolver uma máquina chamada “Lava e Seca Samsung Seine Eco Bubble 10 kg”. Essa máquina possui o diferencial que permite ao consumidor utilizar ar em vez de água na lavagem de roupas delicadas e leves, conforme Figura 2.



Figura 2- Lava e Seca Samsung Seine Eco Bubble 10 kg

Fonte: Site Samsung

A empresa consul também buscou a inovação e desenvolveu a lavadora “Consul 8kg CWC08A”, conforme Figura 3. A máquina possui uma tecla chamada Lavagem Econômica, que permite o reaproveitamento da água usada no ciclo para outros fins.



Figura 3 - Lavadora Consul 8kg CWC08A

Fonte: Site Consul

Pensando também na economia de água, a empresa Xeros desenvolveu uma máquina de lavar roupas, conforme apresentado na Figura 4, que funciona a partir da utilização de um polímero especial. Este polímero é capaz de absorver sujeiras e odores quando polarizado pela lavadora. O produto especial pode ser reutilizado em até 500 lavagens, gerando uma economia de 90% de água. Porém, esta máquina ainda não pode ser encontrada no mercado e não há previsão de valores.



Figura 4 - Lavadora Xeros e Polímeros

Fonte: <<http://www.xeroscleaning.com/>>

Uma alternativa caseira que vem ganhando destaque é a reutilização da água da máquina de lavar roupas, que geralmente é desperdiçada e despejada pelas tubulações de esgoto. A pessoa acopla um tanque de armazenamento próximo à máquina e faz a reutilização da água para diversas funções como reutilizar na própria máquina, lavar o quintal, lavar o carro, etc. (COSTA, 2014)

A fim de disseminar o acesso à economia de água, sem que haja intervenção na máquina existente, foi pesquisado e detalhado neste trabalho um sistema de reutilização da água da máquina de lavar roupas, de forma que, de uma maneira funcional, a água seja reutilizada na próxima lavagem.

A proposta deste produto é facilitar o acesso à economia de água a todas as pessoas que, ou não possuem conhecimentos técnicos para adaptar seu próprio sistema em suas residências, ou que procuram simplificar suas instalações.

Após a lavagem, a água despejada pela mangueira de drenagem segue por uma tubulação até passar por um sensor de turbidez que medirá o nível de impurezas, sujeira e concentração de sabão. Quando o nível for aceito, a água é armazenada em um tanque até a demanda da próxima lavagem, sendo bombeada por uma tubulação até a mangueira de suprimento, reiniciando o ciclo. Caso contrário será descartada por uma válvula diretamente para o esgoto.

Considerando que cada família lava as roupas em média três vezes por semana, e que a eficiência do sistema de reutilização da água é de pelo menos um ciclo usando a água filtrada, em um ano a economia feita é capaz abastecer 1032 piscinas olímpicas ou economizar água para distribuir para mais de 17 milhões de pessoas.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizada uma pesquisa de mercado com o objetivo de identificar os consumidores potenciais, bem como a faixa de preço de aceitação para a aquisição do produto. Após a conclusão da pesquisa e a tabulação de seus resultados, foi possível iniciar os estudos necessários para a elaboração do protótipo e da infraestrutura da fábrica.

2. CONCEITO DO PRODUTO E DO MERCADO

Conforme Ambrósio (2007), os produtos podem ser de natureza tangível ou intangível, sendo os tangíveis produtos de consumo e, os intangíveis os de prestação de serviços.

Com o objetivo de satisfazer um desejo ou uma necessidade do consumidor, as empresas buscam alternativas de novos produtos para se manter no mercado, portanto, para oferecer este produto é necessário coletar informações, através de um estudo de mercado, que satisfaça os desejos e necessidades do consumidor final.

2.1. IDENTIFICAÇÃO DO MERCADO CONSUMIDOR

O mercado consumidor foi identificado através da observação dos municípios no estado de São Paulo que enfrentaram dificuldades com a crise de água entre os anos 2014 e 2015, a cidade escolhida como público alvo foi a cidade de São Paulo.

2.2. ESTUDO DE MERCADO

Para garantir a viabilidade econômica da empresa foi realizado um estudo de mercado, no qual foi possível estudar os clientes e suas necessidades, identificar as dimensões de mercado, analisar os concorrentes e apresentar o produto verificando aceitação dos consumidores através da pesquisa de mercado, além de conhecer a demanda e a sazonalidade do produto.

2.2.1. Pesquisa de Mercado

Com o propósito de coletar e analisar informações, foi realizada uma pesquisa de mercado de natureza descritiva utilizando o método quantitativo, com o objetivo de identificar as preferências e hábitos, o perfil socioeconômico, as intenções de compra do mercado, além de qual faixa de valor os consumidores estariam dispostos a pagar pelo produto.

A técnica utilizada para a coleta de dados foi de um questionário online de autopreenchimento, composto por 12 questões, que foi divulgado exclusivamente para os moradores do município de São Paulo. O questionário é encontrado no APÊNDICE I, na página 106.

Devido ao representativo número de habitantes da cidade de São Paulo, e a limitação de tempo e custo, foi necessária a definição de uma amostra através do método utilizado por Levine et al (2012), com base na estimativa da proporção populacional.

O número de indivíduos necessários para a realização desta pesquisa foi calculado levando em consideração uma população infinita, cujo grau de confiança e a margem de erro foram estabelecidos conforme as necessidades da pesquisa. Para isso, foi utilizada a equação (1) conforme indicado por Levine et al (2012).

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

sendo:

n = Número de indivíduos na amostra

$Z_{\alpha/2}$ = Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado.

p = Sucesso

q = Fracasso

E = Margem de erro ou erro máximo de estimativa.

Para esta pesquisa foi considerado grau de confiança de 95%, o qual corresponde a um valor crítico ($Z_{\alpha/2}$) de 1,96. A margem de erro estabelecida foi de 5%. Como o valor de “p” e “q” é desconhecido, foi assumido 50% de chance de fracasso e 50% de chance de sucesso, para obtenção do maior tamanho de amostra possível. Desta maneira, ao aplicar estes valores na equação 1, foi obtido um número amostral necessário de 385 pessoas.

2.2.1.1. Resultados

A análise dos dados obtidos na pesquisa demonstra que 89% da população da RMSP estaria disposta a comprar o sistema para reutilizar a água da máquina de lavar. A representação gráfica deste resultado está na Figura 5.

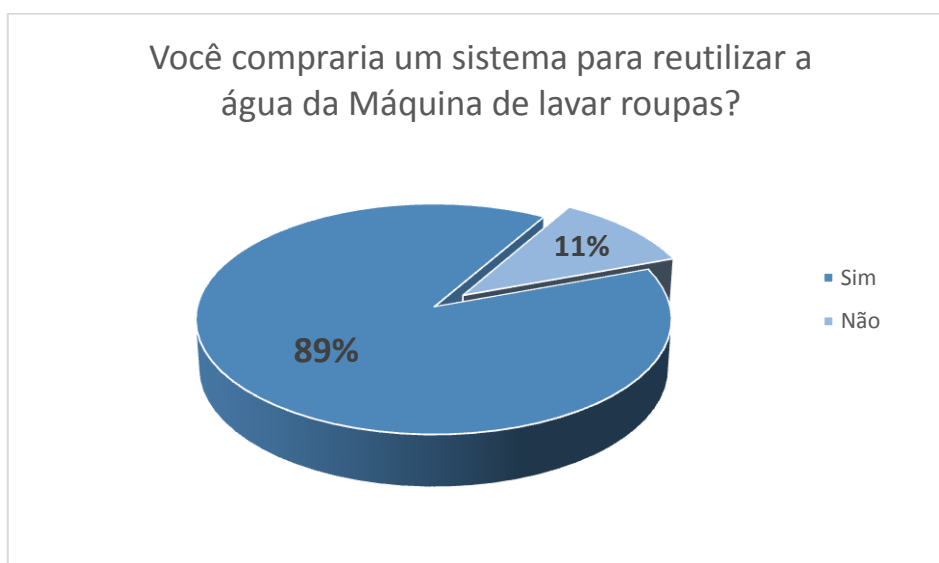


Figura 5 - Percentual de aceitação do produto no mercado

Fonte: Os autores, 2015.

A crise hídrica afetou de maneira representativa a população da RMSP, fazendo com que a população repensasse nos seus hábitos referentes a utilização de água. Cerca de 51% dos entrevistados tiveram o seu cotidiano afetado no ano de 2015 conforme demonstrado na Figura 6.

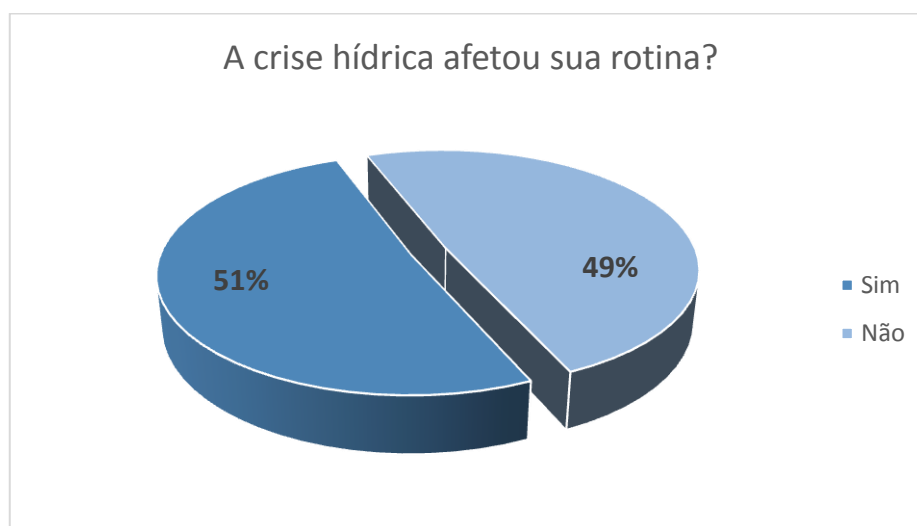


Figura 6 - Percentual de pessoas afetadas pela crise hídrica

Fonte: Os autores, 2015.

Outro fator favorável à aceitação do produto no mercado é que quase a totalidade das pessoas possui máquina de lavar roupas em suas residências. Conforme apresentado na Figura 7.

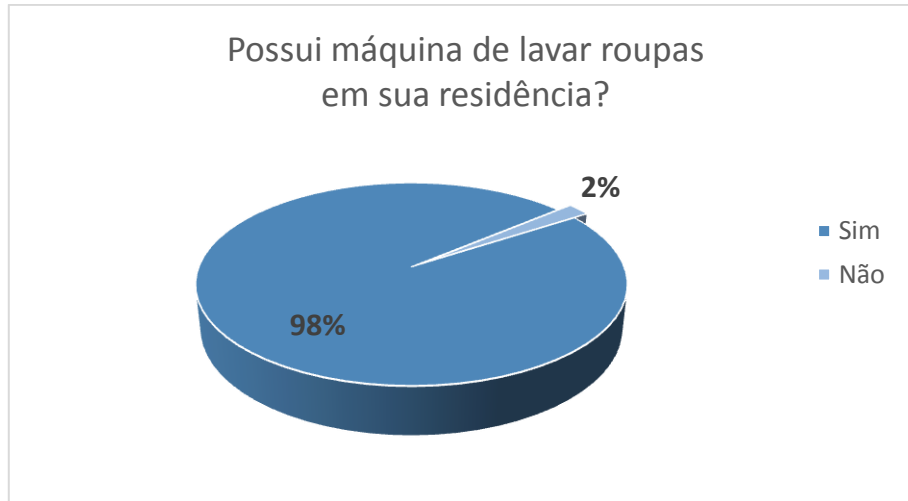


Figura 7 - Percentual de pessoas que possuem máquina de lavar roupas

Fonte: Os autores, 2015.

A Figura 7 mostra que 98% dos entrevistados possuem máquina de lavar em sua residência.

O último questionamento da pesquisa foi referente ao preço que os entrevistados estariam dispostos a pagar pela aquisição do produto. Conforme apresentado na Figura 8.

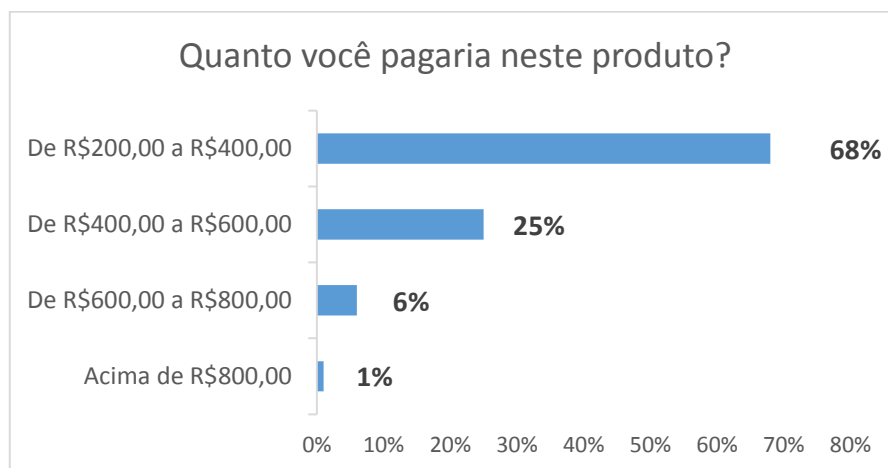


Figura 8 - Análise do preço do produto

Fonte: Os autores, 2015.

Observa-se que 66% do público que compraria o produto, estaria disposto a pagar entre R\$200,00 e R\$400,00, 25% pagaria entre R\$400,00 e R\$600,00, 6% entre R\$600,00 e R\$800,00 e apenas 1% pagaria acima de R\$800,00.

2.2.2. Dimensões de Mercado

O Dimensionamento do mercado tem como objetivo identificar o tamanho do mercado e seu potencial, determinar uma previsão de vendas embasada em dados de mercado, dimensionar capacidade produtiva e a rede de distribuição, definir os recursos necessários para ações de marketing e estimar a posição da empresa em relação aos concorrentes. (SCHNEIDER, 2009)

Sendo assim, foi necessário avaliar os resultados da pesquisa e, através de número de pessoas que sofreram com a falta de água no Estado de São Paulo, analisar e dimensionar o mercado potencial para este produto.

De acordo com uma pesquisa realizada pelo jornal Folha de São Paulo cerca de 71% da população da cidade de São Paulo, o que representa 7.989.987 de pessoas afirmam ter sido afetada pela falta de água no mês de fevereiro de 2015.

2.2.3. Concorrência

O termo concorrência é geralmente utilizado para designar o grau de competitividade entre empresas ou outras entidades que oferecem produtos ou serviços com as mesmas características e que competem entre si com o objetivo de conquistar uma parcela maior do mesmo mercado. (NUNES, 2015)

Segundo o SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) (2015) a empresa deve identificar quem realmente são os concorrentes e agir a partir dessa análise, detectar suas estratégias e verificar como as mesmas poderão afetar nos resultados da empresa, pois tão importante quanto olhar para dentro do próprio negócio é saber como seu concorrente atua.

Em 2015, na cidade de São Paulo, por meio da realização de uma pesquisa e estudo de mercado, não foram encontrados produtos semelhantes que tivessem concorrência direta com o sistema de reutilização da água da máquina de lavar,

porém não impede que futuramente algum concorrente com potencial ofereça riscos aos negócios.

Apesar de não possuir concorrentes diretos, os concorrentes indiretos existem através de sistemas caseiros com manuseio manual da atividade, porém requer tempo e disponibilidade do consumidor, e máquinas de lavar, que possuem funções de reaproveitamento da água, com preços superior ao que competem ao mercado.

O produto tem como objetivo atender as necessidades do cliente, bem como suas expectativas, de maneira acessível garantindo competitividade no mercado.

2.2.4. Análise das Necessidades dos Clientes

Conhecer o cliente é fundamental para poder ajustar as soluções que a organização dispõe às necessidades dos consumidores. É fundamental analisar toda a sua clientela, existem alguns elementos a considerar, para implementar uma estratégia adequada e que vise maximizar resultados e satisfação das necessidades dos mesmos. (CASSIMIRO, 2009)

De acordo com a pesquisa realizada, 89% das pessoas que utilizariam este produto buscam suprir uma necessidade existente no mercado pela falta d'água, visam obter um produto eficaz e que traga maior economia da mesma no processo de lavagem, como foi apresentado na Figura 5 da página 2. Essa necessidade foi solucionada através de um sistema de reutilização da água da máquina de lavar, proposto para atender as expectativas do consumidor.

2.2.5. Sazonalidade

Segundo Abduch (2011), a sazonalidade é a época em que um produto, ou serviço, sofre efeitos da relação entre oferta e demanda, causando uma redução ou aumento na oferta, nos preços, produção, entre outros.

O produto, estudado neste trabalho, é direcionado a um público que sofre com a falta de água e pode ser utilizado para economizar a mesma. Sua aquisição depende apenas da percepção da necessidade e poder de compra do consumidor, independente de um período específico.

Portanto o produto não pode ser classificado como sazonal, não ocorrendo oscilação da demanda durando diferentes épocas do ano. Isso permite com que sua

organização, planejamento e produção se mantenham estáveis e constantes durante sua vida útil no mercado.

2.2.6. Demanda

A previsão da demanda é a base para o desenvolvimento de uma cadeia de abastecimento eficiente. Uma boa previsão permite à organização integrar os processos de produção, distribuição e gestão de estoques de forma a responder rapidamente às mudanças na demanda do mercado.

É fundamental saber quanto a empresa planeja vender de seus produtos ou serviços no futuro, pois essa expectativa é o ponto de partida para tomada das decisões, uma vez que as vendas podem depender de fatores como aumento vegetativo da população, situação econômica mundial, movimentos de mercados internacionais, esforços para aumentar a participação da companhia no mercado, etc. (MANCUZO, 2003)

Conforme os dados obtidos a partir da pesquisa de mercado, foi observado no item 2.2.2. – Dimensões de Mercado, da página 24, que o público alvo é de 7.989.987 pessoas, o que representa 71% da população do estado de São Paulo.

O cálculo da previsão da demanda mensal, para o primeiro ano da empresa foi obtido por meio do percentual de aceitação do mercado (89%) multiplicado pela frequência de aquisição (25%), estimado por um período de cinco e utilizando como parâmetro uma família de 4 pessoas, número médio por família estimado de acordo com os estudos dos IBGE, dividido por 12 meses, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Previsão de demanda mensal

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda	5.512	5.512	5.512	5.512	5.512	5.512	5.512	5.512	5.512	5.512	5.512	5.512

Fonte: Os autores, 2015.

Por ser um produto sem sazonalidade e com demanda estável, a partir do segundo ano será necessário realizar investimentos com marketing para aumentar as vendas em 25% a cada ano.

No segundo ano a empresa não necessitará aumentar a capacidade produtiva para atender a demanda crescente, pois, conforme abordado no item 7 –

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO na página 48 a empresa trabalhará com sua capacidade máxima de produtos por mês.

No terceiro ano, a empresa estará reconhecida no mercado na cidade de São Paulo e Região Metropolitana, iniciará investimentos de expansão da mesma para atender o estado de São Paulo.

No quarto e quinto ano, a empresa já estará reconhecida pelo mercado do estado de São Paulo e iniciara investimentos de marketing para atender o mercado das demais regiões do Brasil.

Através dessa análise é possível elaborar a Tabela 2:

Tabela 2 - Previsão de demanda por ano

Ano	1	2	3	4	5
Demanda	66.138	99.207	132.276	165.345	198.414

Fonte: Os autores, 2015.

2.3. VANTAGENS COMPETITIVAS

Vantagens competitivas ou diferenciais competitivos são conjuntos de características que permitem que determinado produto, dentro do seu segmento de mercado, se destaque em comparação aos seus concorrentes. É a razão pela qual o cliente escolhe entre um produto e outro. (FUSCO; SACOMANO, 2007)

Uma empresa com vantagens competitivas é aquela que consegue agregar valor ao seu produto aos olhos do seu cliente potencial.

2.3.1. Fatores qualificadores

Os critérios qualificadores são importantes para a organização, porém não são os principais determinantes para o sucesso competitivo. Estes fatores consideram o desempenho da produção acima do esperado para ser considerado pelo cliente diante de uma seleção preliminar antes da tomada de decisão de compra. No livro “Operações E Gestão Estratégica Da Produção” os autores ressaltam que qualquer melhoria nos fatores qualificadores acima do nível qualificador, provavelmente, não acrescentará nenhum benefício competitivo relevante, apenas colocara a empresa “no jogo”. (FUSCO; SACOMANO, 2007)

Para o produto apresentado, identificou-se como critério qualificador a escassez de água.

2.3.2. Fatores ganhadores de pedido

Critérios ganhadores de pedido são fatores que influenciam diretamente a tomada de decisão do cliente. São considerados pelos consumidores como razões-chave para a decisão final de adquirir um produto ou serviço. Eles representam os aspectos mais importantes de como uma empresa define sua posição no mercado competitivo, ou seja, aumentar o desempenho em um fator ganhador de pedido, inevitavelmente resultará em mais pedidos, ou pelo menos aumentará a probabilidade que isso aconteça. (FUSCO; SACOMANO, 2007)

Para o produto apresentado, considerou-se como fatores ganhadores de pedido o fato do produto não ter intervenção na máquina de lavar roupas e ter apelo sustentável visando economia e reaproveitamento de água.

2.3.3. Fatores menos importantes

Os fatores menos importantes não têm grande influência sobre o cliente na decisão pelo produto, mas podem ser um diferencial para a empresa e/ou para o produto.

Definidos os critérios qualificadores e os critérios ganhadores de pedido, os fatores menos importantes passam a ser um complemento para a empresa. (FUSCO; SACOMANO, 2007)

O sistema de reutilização é completo, sem necessidade de adaptação por parte do cliente.

2.3.4. Desempenho

Para obter uma vantagem competitiva faz-se necessário a análise dos fatores qualificadores, fatores ganhadores de pedido e dos fatores menos importantes. Através da matriz Importância x Desempenho apresentada na Figura 9 é possível classificar de quais são as verdadeiras prioridades. Nessa matriz é possível avaliar o

grau de importância dos consumidores e o quanto a empresa tem atendido as expectativas desse cliente, definindo assim os pontos fortes e os pontos de melhoria.

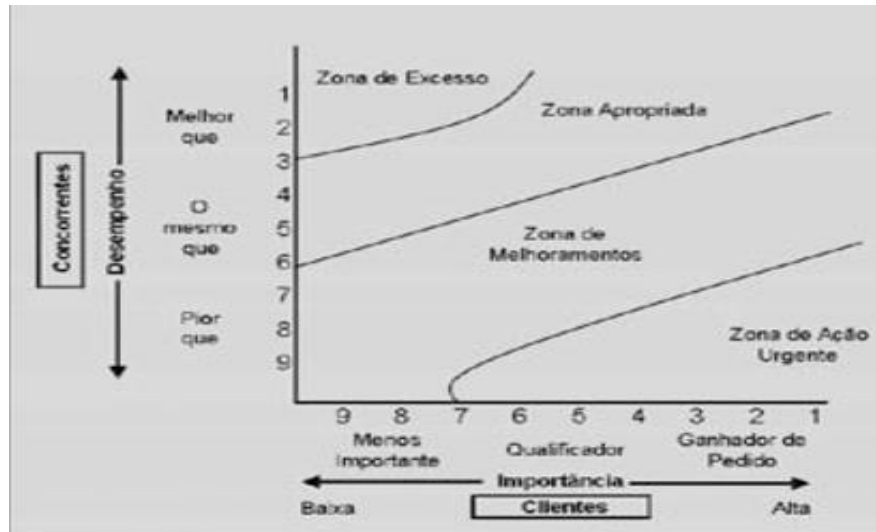


Figura 9 - Matriz Importância x Desempenho

Fonte: Slack, 2009.

2.3.5. Análise SWOT

Conhecida no Brasil como FOFA (Força, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças) a análise SWOT é uma ferramenta utilizada para gestão do planejamento estratégico e planejamento das ações de negócio. O principal objetivo da matriz SWOT é permitir a visão das forças que compõem a empresa possibilitando desenvolver e firmar sua estratégia empresarial.

A análise SWOT divide-se em dois ambientes: o interno e o externo. O ambiente interno refere-se a própria organização e conta com as forças e fraquezas, já o ambiente externo refere-se as questões externas, questões de força maior, que estão fora do controle da empresa.

2.3.5.1. Fatores Internos

As forças e as fraquezas fazem parte dos fatores internos, são as vantagens e desvantagens que existem dentro de uma empresa.

Forças

- O produto é inovador;
- É adaptável a qualquer tipo de máquina;
- Economia de água;
- O equipamento permite ser higienizado;
- Equipe capaz de desenvolver e criar novos produtos.

Fraquezas

- Assistência técnica demorada devido à complexidade do sistema eletrônico do produto;
- Equipamento necessita de espaço para seu acondicionamento;
- Parte eletrônica sensível a água e vibrações.

2.3.5.2. *Fatores Externos*

As ameaças e oportunidades compõem os fatores externos, eles variam de acordo com o mercado que sua empresa está inserida.

Oportunidades

- Crescimento acelerado da tecnologia;
- Produto com apelo voltado a economia de água;
- Novos segmentos de mercados como lavanderias, indústrias têxteis, entre outros;
- Distribuição nas demais localidades do Brasil com possibilidade de desenvolvimento de filiais;
- Criação de novos produtos.

Ameaças

- Desenvolvimento dos concorrentes diretos;
- Ser substituído por outro produto no mesmo segmento de mercado;
- Consumidores desatualizados sobre o benefício que o produto pode oferecer.



Figura 10 - Matriz SWOT

Fonte: Os autores, 2015.

2.4. INTRODUÇÃO DO PRODUTO NO MERCADO

A estratégia para o desenvolvimento de novos produtos ou serviços tem como base garantir o desenvolvimento de novos produtos e tentar garantir o seu sucesso.

Uma empresa tem duas formas de desenvolver um novo produto. A primeira é a compra de outra empresa, de licenças ou patentes. A outra forma é através do departamento que investiga novas tecnologias ou designs que permite desenvolvê-los para que novos produtos possam ser criados.

Alguns estágios antecedem a introdução de um produto no mercado, são eles:

Geração de ideias – O desenvolvimento do produto ou serviço tem início na geração de ideias. Estas podem ser geradas de duas maneiras diferentes: internamente e externamente. Internamente a empresa pode obter ideias através de sessões de brainstorming e programas internos que incentivam os seus funcionários

a pensar em alternativas para novos produtos. Externamente, pode-se gerar ideias através de clientes, concorrentes, fornecedores ou distribuidores.

Seleção de ideias - Tem como objetivo reduzir significativamente o elevado número de ideias e identificar quais tem maior probabilidade de obter sucesso e rentabilidade.

Desenvolvimento e Teste do Conceito – O desenvolvimento e teste de conceito servem para estudar uma ideia com potencial, só assim será possível testar os conceitos com os grupos de consumidores-alvo, permitindo a empresa analisar os resultados e definir uma estratégia de marketing.

Análise de Negócio – A análise de negócio envolve uma revisão das projeções de vendas, custos e lucros de um novo produto ou serviço, para verificar se satisfazem os objetivos da empresa. Se o resultado for positivo, o lançamento deve prosseguir para o próximo estágio.

Desenvolvimento do produto ou serviço – É a etapa em que o projeto passa da teoria para a construção do produto físico ou serviço final. Assim, a versão final será desenvolvida e submetida a rigorosos testes para que seja um produto ou serviço rentável.

Teste de Marketing – É a etapa em que o produto ou serviço são apresentados nos cenários de mercado. Este teste permite que a empresa faça a análise da estratégia de posicionamento, da estratégia de publicidade, distribuição, preço, branding, embalagem ou plataforma e o seu orçamento. A empresa pode utilizar mercados de teste padrão, controlados ou simulados.

Lançamento do produto – Após todos os estágios prévios, o produto está pronto para ser lançado no mercado. Deve-se então treinar a equipe de vendas, garantir que o plano de marketing esteja funcionando e esteja atingindo o público alvo e garantir o nível de satisfação dos clientes.

Visando a divulgação do produto e sua introdução no mercado, a empresa SaveWater elaborou um plano de marketing para conscientizar o público alvo quanto a importância da água em seu dia-a-dia e o quanto o sistema de reutilização da água da máquina de lavar roupas poderia contribuir para minimizar o problema da falta de água.

2.4.1. Estratégia de Comercialização

O ponto de partida para uma boa estratégia comercial é a definição do seu objetivo. Após essa definição, o Plano de Ação comercial passa a ser elaborado. Tanto na definição dos objetivos, quanto na definição do plano de ação, é necessário adotar como foco o comprometimento com a busca de um posicionamento único e diferenciado, que permita a obtenção de uma vantagem competitiva para a empresa por meio de suas práticas comerciais. Para definir essa estratégia é fundamental a adoção de uma visão integradora que esteja presente em toda a organização independente de níveis hierárquicos. Todos devem conhecer a estratégia comercial adotada pela empresa e comprometer-se com ela. (MAGALDI, 2012)

2.4.1.1. *Ciclo de vida de um produto*

O ciclo de vida de um produto é um conceito que descreve a evolução de um produto no mercado dividindo-a em quatro fases, cada uma com características específicas e, por isso, com orientações estratégicas diferentes:

- **Introdução** - Período logo após o lançamento do produto e que é caracterizado por um lento crescimento das vendas. Neste período há poucas empresas em competição, o risco é geralmente elevado e o retorno financeiro é considerado baixo. A aposta estratégica é a colocação da ênfase na inovação e na qualidade.
- **Crescimento** - Período caracterizado pelo crescimento exponencial da procura, acompanhada de uma tendência de massificação do produto e uma melhoria substancial da rentabilidade das empresas. É um período com grande volatilidade competitiva das empresas que entram e saem do mercado. A aposta estratégica é a colocação da ênfase na qualidade, na redução de custos, nos canais de distribuição e no lançamento de novas versões do produto para conquista de quota de mercado.
- **Maturidade** - Neste período o ritmo de crescimento das vendas dá sinais de abrandamento e intensificam-se fortemente os níveis concorrenciais entre as empresas, visíveis nas frequentes guerras de preço e publicidade. As

principais apostas estratégicas são o lançamento de novos produtos e serviços complementares com o objetivo de conseguir diferenciar a oferta e conquistar o domínio em determinados segmentos de mercado. Continua a aposta na colocação da ênfase nos baixos custos e agora também na comunicação.

- **Declínio** - Neste período a procura entra em derrapagem, os lucros sofrem uma rápida erosão e um número elevado de empresas abandona o mercado. A aposta estratégica é manter apenas as variedades de produtos mais competitivos abandonando os restantes.

Na Figura 11 estão representadas as quatro fases do ciclo de vida do produto.

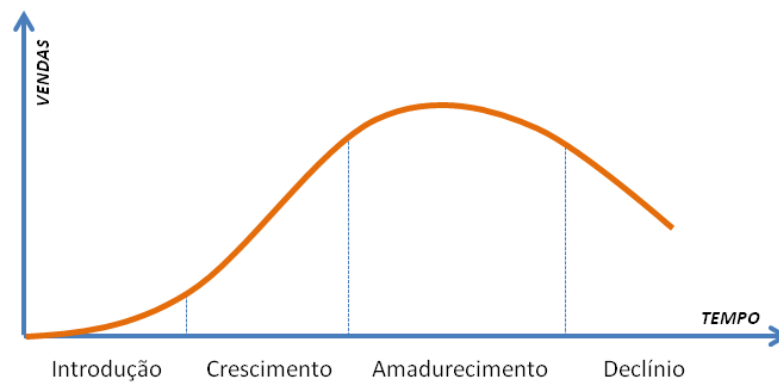


Figura 11 - Ciclo de vida do produto

Fonte: Pires, 1995

3. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

O sistema de reutilização da água da máquina de lavar roupas foi desenvolvido a partir de estudos e de uma pesquisa de mercado realizada, a fim de atender a alta demanda de água, visto que a oferta está abaixo do que é necessário.

3.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Para melhor desempenho e qualidade do produto, foram estudados diversos materiais e componentes, para que o produto obtenha o menor custo, seja de fácil manutenção e não haja intervenção na máquina de lavar roupas do usuário.

O produto é composto por um tanque de armazenamento com dimensões de 0,5 metros de largura, 0,55 metros de altura e 0,3 metros de profundidade e 6 milímetros de espessura, resultando em uma capacidade de armazenamento de 82,5 litros.

O material escolhido para confeccionar o tanque de armazenamento foi o Poliestireno. Este material possui propriedades como fácil limpeza e manuseio, alta durabilidade e, caso submetido a uma força maior que a suportada, não estilhaça, oferecendo maior segurança aos consumidores. Por tratar-se de um material menos nobre, o Poliestireno possui baixo custo, impactando diretamente no valor repassado ao consumidor.

No recipiente serão acopladas duas mangueiras responsáveis pelo fluxo da água, quatro válvulas responsáveis pelo direcionamento do fluido, sensor de turbidez e sensores que identificam o nível de água para que ocorra a continuidade do ciclo.

Na Figura 13 é possível ver a representação completa do sistema.

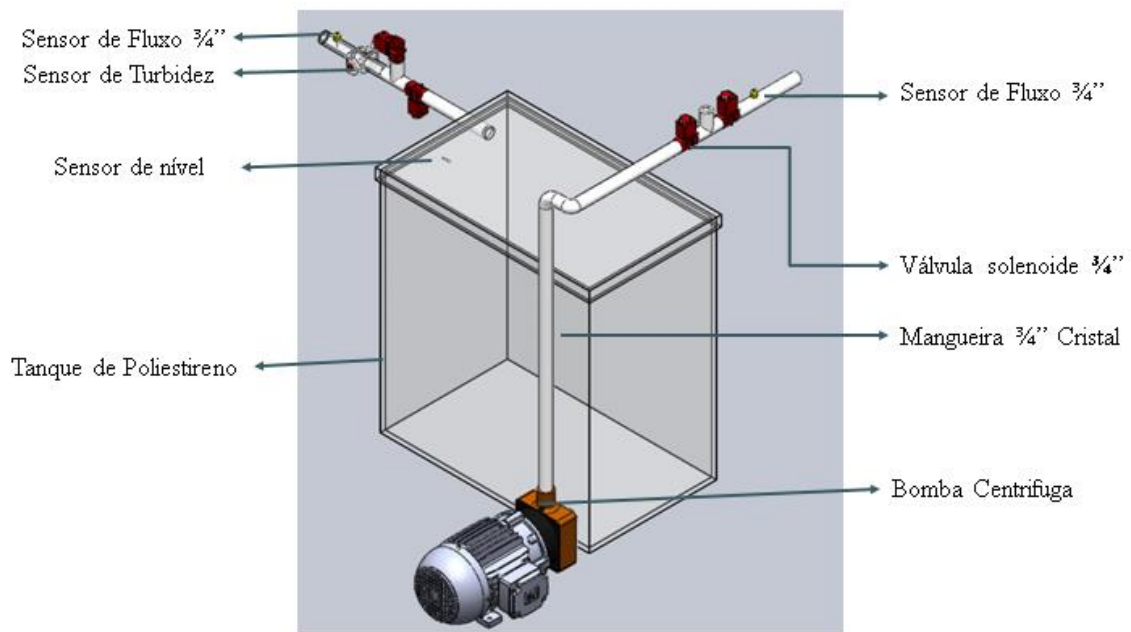


Figura 12 - Sistema de Reutilização de Água da Máquina de Lavar Roupas

Fonte: Os autores, 2015.

Na Tabela 3 encontra-se a lista de materiais utilizados na produção do sistema de reutilização da água da máquina de lavar roupas.

Tabela 3 - Lista de Materiais

Material	Quantidade
Valvula solenoide simples 3/4	4
Arduino UNO R3	1
Placa de poliestireno 6mm de espessura	1
Mangueira diametro 25,4 mm	3
Sensor de fluxo	2
Bomba centrifuga da maquina de lavar	1
Sensor de Nivel	1
Sensor de turbidez	1
Embalagem	1
Conexões	5

Fonte: Os autores, 2015.

3.2. TECNOLOGIA DO PRODUTO

Os principais componentes da tecnologia do produto são a placa arduino e o sensor de fluxo de água. A placa arduino Uno R3 é responsável pela parte lógica de

todo o funcionamento do produto, ela é encarregada de obter, identificar e enviar os dados para que haja a comunicação dos elementos do sistema. O sensor de turbidez analisa a água e indica se ela será reaproveitada e armazenada no tanque ou se seguirá pra o descarte. Já o sensor de fluxo, através de pulsos elétricos, identifica o fluxo da água e determina, em conjunto com o arduino, como será realizada a distribuição da água para o sistema.

Para o funcionamento do produto é necessário acoplar o sistema de reutilização da água na máquina de lavar roupas. A partir do primeiro sinal recebido pela placa arduino, uma comunicação com o sensor de fluxo é realizada determinando o sentido da água no sistema que, quando passar pelo sensor de turbidez, através de parâmetros pré-estabelecidos, indicará se a água será armazenada no tanque.

4. PROJETO DA FÁBRICA

Projeto de fábrica é o desenvolvimento de uma estratégia que leva em consideração itens como: levantamento de capital, projeto de produto, decisão de comprar ou fazer, arranjo físico e, entre outros fatores, para efetuar a produção do produto a partir dos estudos de suas disposições das instalações industriais.

4.1. PROJETO DE REDE DE OPERAÇÕES

Os produtos não se originam de um único processo realizado, e sim de várias etapas de transformações que estão relacionadas entre si. As atividades de processamento podem ocorrer em diferentes empresas e, umas tornam-se fornecedoras das outras.

As redes de operações produtivas são o conjunto de empresas que estabelecem relações de fornecimento até que o produto seja disponibilizado ao cliente final. A rede de operações pode ser chamada também de cadeia de suprimentos. (SLACK, 2009)

Através da identificação da empresa foco, é possível observar dois sentidos de fluxos. Um no sentido a montante, onde se encontram os fornecedores de primeira camada que fornecem diretamente para a operação, os de segunda camada que se relacionam com os de primeira camada e assim por diante até chegar ao fornecedor de matéria prima inicial. Outro no sentido a jusante, onde se encontram os clientes de primeira camada, os quais representam os principais grupos de clientes (imediate) até o cliente final. (SLACK et al., 2009)

A Figura 14 ilustra a rede total de suprimento da fábrica de reutilização da água da máquina de lavar.

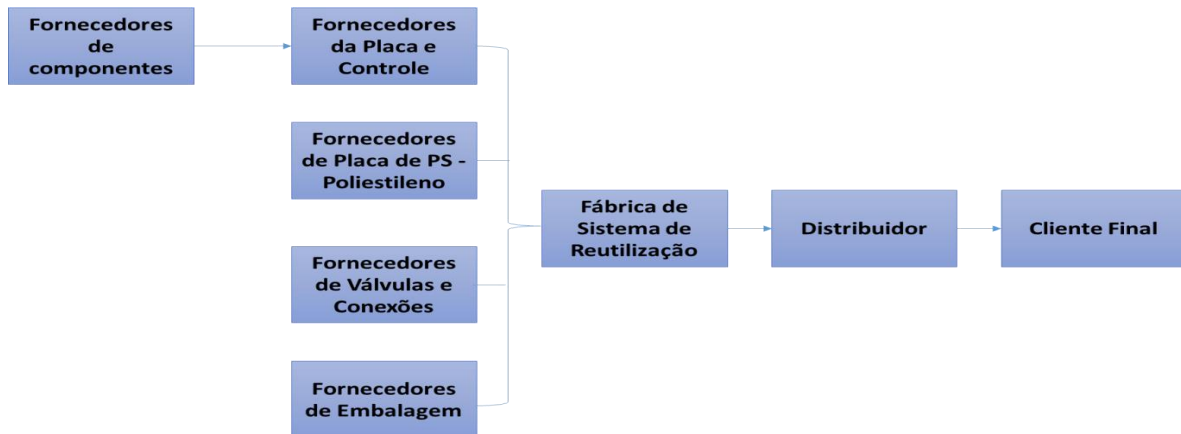


Figura 13 - Rede de Operações

Fonte: Os autores, 2015.

4.1.1. Grau de Integração Vertical e Horizontal

O posicionamento estratégico é um elemento que difere as organizações, pois é o resultado do planejamento de direção apresentado no cenário organizacional. Para Hayes e Wheelwright (1984) o posicionamento estratégico de uma empresa pode se dar em relação à função marketing ou em relação à função manufatura.

As alternativas de posicionamento estratégico pela função marketing podem ser expressas em relação ao produto: suas características, preço, arranjos de distribuição e abordagens promocionais diferenciam o produto de seus concorrentes. Do ponto de vista da função manufatura o posicionamento se dá em relação ao processo, chamado pelos autores de “posicionamento do processo” que envolve as fronteiras internas da organização de acordo com as suas atividades e a relação com as outras empresas: fornecedores, distribuidores, clientes. (QUEIROZ, R.V.; QUEIROZ, A.E.F.S; 2006)

Integração Vertical é a combinação de processos de produção, distribuição, vendas e/ou outros processos econômicos tecnologicamente distintos dentro das fronteiras de uma mesma empresa, ou seja, todos os processos estão sob sua responsabilidade e controle, não dependendo de outras empresas para produzir ou comercializar seus produtos. (PORTER, 1996)

De acordo com Slack et al. (2009) a questão de integração vertical que todas as empresas devem responder é se as vantagens que uma integração vertical confere, dado um conjunto particular de circunstâncias empresariais, atendem aos objetivos de desempenho necessários para ela competir mais efetivamente em seus

mercados. Porter (1996) comenta que o benefício mais citado na integração vertical é a realização de economias, ou contenção de custos, nas áreas de controle, compras, vendas e produção, desde que o volume de produção seja suficiente para obter as economias de escala disponíveis.

A integração horizontal consiste em uma estratégia de crescimento baseada na aquisição de duas ou mais sociedades do mesmo nível de cadeia produtiva, ou seja, expansão de negócios no mesmo patamar da cadeia de suprimentos. Geralmente adotada quando empresas possuem sua existência na mesma linha de produto ou mercado. Desta maneira, cria-se então uma fusão com objetivo de explorar melhor o mercado e monopolizar a indústria de determinado ramo, eliminando a concorrência. (SLACK, 2009)

Na fabricação do dispositivo de reutilização da água da máquina de lavar será utilizada a integração vertical, onde todos os processos, desde o fornecimento de matéria prima até a distribuição do cliente final serão de responsabilidade da empresa.

4.2. DECIDIR ENTRE COMPRAR E FAZER

A decisão entre comprar ou fazer está diretamente relacionada à vantagem competitiva. Nem sempre o menor custo é o fator decisivo para escolher entre uma ou outra, pois a estratégia que cada empresa possui também deve ser considerada. Para a tomada de decisão é necessário avaliar seis fatores básicos:

A análise do valor estratégico da tecnologia de fabricação engloba uma avaliação sobre o processo de fabricação do produto, onde é verificado se o mesmo é essencialmente eletrônico e se esse processo faz parte de seu core business. É neste item que é proporcionada a diferenciação e exclusividade da tecnologia do produto, portanto caberá a empresa decidir a necessidade de sigilo, para que, caso seja terceirizado, sua tecnologia se mantenha ainda sobre sua propriedade. (FRANCISCHINI; GURGEL, 2013)

Picchi (1993) divide a qualidade do produto recebido pelo cliente em três componentes: qualidade de projeto, que se refere ao grau em que o produto atende às necessidades dos clientes, por meio de sua concepção e especificações; qualidade de conformação, que abrange os aspectos de atendimento às

especificações e ao projeto, bem como aspectos de eficiência do processo; e qualidade de serviços, que envolve atendimento e informação ao consumidor.

A questão do cumprimento de prazos relaciona-se com a busca pela competitividade das organizações. Esse item é de extrema importância, pois o cumprimento do prazo estipulado para entrega dos materiais deve ser respeitado, reduzindo, assim, os custos com estoque e garantindo o atendimento a demanda pré-estabelecida. Embora apenas possam os consumidores julgar a confiabilidade de uma operação - ou a capacidade de concluir as atividades em tempo para que o cliente receba os seus bens ou serviços quando foram prometidos - após o produto ou serviço ter sido entregue, é essa confiabilidade que afetará a chance de os mesmos voltarem a adquirir o produto/serviço. (SLACK, 2009)

Outro ponto a ser discutido é a possibilidade de liberação de recursos produtivos, repassar componentes para terceiros fabricarem libera recursos produtivos importantes para que a empresa possa utiliza-los em seu *core competence*. Assim, mão-de-obra, espaço no chão da fábrica, equipamentos e materiais que antes eram necessários para produzir componentes podem agora ser utilizados para aumentar sua capacidade produtiva, principalmente se utilizavam equipamentos-gargalo. (FRANCISCHINI; GURGEL, 2013)

A indisponibilidade de recursos pode ocorrer quando a empresa está com sua capacidade de produção limitada ou apresenta necessidade de investimentos para desenvolvimento de novos produtos. Portanto, torna-se viável destinar esta fabricação para terceiros e preferível investir em funções do *core competence* da empresa. (FRANCISCHINI; GURGEL, 2013)

O custo deve ser o último fator a ser analisado. Deve-se focar em resultados e não em custos. Por esse motivo, é necessário realizar a viabilidade econômica para definir se projeto é factível, eliminar futuros desperdícios e garantir bons resultados para a empresa.

Neste projeto foi identificado que o *core business* da empresa está relacionado ao desenvolvimento de novas tecnologias, montagem e embalagem. Desta maneira foi decidido a compra dos componentes eletrônicos, válvulas e conectores, programação e montagem dos sistemas lógico. Sendo de responsabilidade da empresa a confecção do tanque, testes de qualidade do

produto, montagem e a embalagem adequada para acondicionar o sistema de reutilização da água da máquina de lavar.

4.3. LOCALIZAÇÃO DA OPERAÇÃO

A análise da localização é um ponto fundamental para uma boa administração, tanto para uma indústria quanto para uma prestadora de serviços. As indústrias são geralmente localizadas próximas aos recursos, como matéria-prima, água, energia e mão de obra; já prestadoras de serviços se orientam de acordo com o mercado. (MACHADO, 2002)

A localização ideal é aquela que gera maiores benefícios à empresa, como a redução dos custos envolvidos e a maximização do nível de serviço desejado. Os elementos que interferem na decisão sobre a melhor localização de uma organização podem ser diferentes, dependendo da área de atuação da empresa, como: insumos, atitudes e fatores da comunidade, proximidade ao mercado consumidor, facilidade de acesso e infraestrutura, localização dos concorrentes. Para isso, existem alguns critérios e métodos como avaliação qualitativa, quantitativa e os micros e macros fatores.

4.3.1. Avaliação Qualitativa

Os fatores qualitativos são mais difíceis de ser medido e avaliado do que os fatores monetários. Reflete o julgamento subjetivo dos incentivos oferecidos, ou já existentes, para atrair a instalação da facilidade econômica em um determinado local em um dado período e que podem trazer vantagem competitiva para a empresa. Podem ser incluídos os seguintes subfatores: infraestrutura física, desenvolvimento tecnológico, qualidade da mão de obra, disponibilidade de transporte e benefícios que a empresa pode adquirir pela redução dos custos, como isenção de impostos locais, subsídios, doação de terrenos. (CORTES; PAULA, 2001)

4.3.2. Avaliação Quantitativa

Os fatores quantitativos são fatores objetivos que podem ter seus custos medidos ou quantificáveis. Nesse item são aplicáveis a análise de ponto de equilíbrio, o método do centro de gravidade, o modelo de transporte e todos os custos que envolvem a localização da operação. (OLIVEIRA, 2008)

4.3.3. Micro e Macro Fatores

Os micros fatores são: as consequências danosas para as comunidades oriundas do processo tecnológico adotado; a posição relativa às vias de transporte, portos e desvios ferroviários; as condições de segurança contra acidentes e possibilidade de fácil acesso dos funcionários à empresa.

Já os macros fatores são: o mercado e suas necessidades de satisfação, incluindo-se uma previsão futura, o processo técnico-econômico e as necessidades de energia, matérias-primas e integração com outras indústrias. (OLIVEIRA, 2008)

4.4. CUSTO DO LOCAL

A fábrica está localizada na Zona Leste da cidade de São Paulo, na Rua Vinte e Um de Abril, nº. 173 no bairro do Brás. O lote dispõe de 800m² de área útil e o valor da locação é de R\$6.000,00, conforme apresentado na Figura 14.

A localização da fábrica foi definida levando em consideração a proximidade do público alvo definido, assim como a facilidade de acesso às principais rodovias do país, tais como Presidente Dutra, Ayrton Senna da Silva, Rodoanel e Porto de Santos, possibilitando futuras oportunidades e parcerias. Existe também uma grande quantidade de mão de obra disponível, cerca de 2,3 milhões de pessoas economicamente ativas. (SP NEGÓCIOS, 2013)



Figura 14 - Localização da Fábrica

Fonte: Google Earth, 2015.

4.5. CUSTO DO TRANSPORTE

Os custos de transporte são todas as despesas realizadas na movimentação de determinado produto, estes são considerados uns dos maiores custos logísticos tendo grande relevância no preço final do produto.

Levando em consideração a extensão territorial brasileira, a empresa, para obter cobertura de mercado eficiente sem desembolsar recursos na montagem de uma rede própria, decidiu contar com parcerias de distribuidores e representantes.

A empresa analisou o mercado e optou por realizar vendas via compra online, telefone e varejo visando atender a demanda dos seus consumidores.

Com intuito de reduzir os custos relacionados a transportes, foram firmadas parcerias com transportadoras da região proporcionando rapidez, segurança e confiabilidade na entrega do produto.

4.6. CUSTO DE ENERGIA

O Sistema Interligado Nacional (SIN) é um sistema de produção e transmissão de energia elétrica. Hidrotérmico de grande porte com forte

predominância de usinas hidrelétricas e com múltiplos proprietários. O SIN é formado por empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte (ONS, 2015)

A região onde a fábrica está localizada possui a Eletropaulo como distribuidora de energia elétrica que cobra 0,43611R\$/kWh por residência. Foi utilizada a Tabela 4 para efetuar o cálculo de energia elétrica.

Tabela 4- Consumo Energia Elétrica

Tabela- Consumo Energia Elétrica					
Equipamento	Qtde.	Potencia (W)	Dias de uso	Tempo de uso (h)	Total kW/mês
Lâmpadas Fluorescentes	66	15	22	10	217,80
Ar Condicionado (18000BTU)	3	1650	22	8	871,20
Computador	5	120	22	10	132,00
Máquina de Cartão	1	4	22	8	0,70
Impressora	2	77	22	8	27,10
Telefone	5	0,9	30	24	3,24
Roteador	1	5	30	24	3,60
Refrigerador	1	120	30	24	86,40
Cafeteira	2	420	22	2	36,96
Purificador de Água	2	45,5	30	24	65,52
Forno Microondas	1	810	22	2	35,64
Relogio de Ponto	1	15	30	24	10,80
Poltriz	3	1300	22	8	686,40
Lixadeira	3	1200	22	8	633,60
Máquina de Corte	5	1800	22	8	1584,00
Televisão	1	140	22	8	24,64
Exaustor	6	187	22	8	197,47
Total KW/h mês					4617,08

Consumo (KW/h)	4617,08
Valor (R\$/KW/h)	R\$ 0,44
Custo Mensal	R\$ 2.031,51

Fonte: Os autores, 2015.

4.7. HABILIDADES DE MÃO DE OBRA

Para realizar a confecção dos sistemas de utilização da máquina de lavar serão necessários funcionários experientes e certificados em determinadas funções, como:

- **Auxiliar Operacional:** possuir experiência profissional na execução de atividades relacionadas à área operacional de fábrica tendo o conhecimento sobre normas e procedimentos técnicos.
- **Supervisor:** possuir habilidade na execução de atividades relacionada ao controle e melhoria contínua de processos, produtos e sistemas de gestão de qualidade, assegurando a conformidade de acordo com normas e procedimentos.

- **Técnico em Mecânica:** possuir experiência no planejamento da linha de produção, em erros do processo produtivo, na seleção dos métodos e processos utilizados na manufatura, controle dos insumos e produtos, na aplicação de métodos e rotinas de controle, bem como, na realização de testes e ensaios pertinentes a essas atividades.
- **Técnico de Segurança do Trabalho:** Possuir certificação do curso de técnico de segurança do trabalho, experiência profissional com atividades de risco executadas numa indústria e conhecimento das Normas Regulamentadoras (NR's).
- **Técnico de Inspeção de Qualidade:** Possuir certificação para poder executar atividades relacionadas à auditoria, controle e melhoria contínua no processo, produtos e sistemas de gestão da qualidade, assegurando a conformidade de acordo com normas e procedimentos.
- **Técnico em Programação:** Possuir certificação no curso técnico de tecnologia da informação, possuir habilidades para desenvolver e implantar sistemas automatizados, administrar ambientes informatizados, suporte técnico ao sistema da empresa.
- **Gerente de Produção:** Possuir certificação no curso de Engenharia de Produção, habilidades no gerenciamento de uma fábrica e gestão de pessoas.
- **Representante Comercial:** Possuir experiência em vendas.

Na Tabela 5 estão listados os funcionários da fábrica:

Tabela 5 - Funcionários da Fábrica

MOI E MOD	Quantidade
Auxiliar Operacional	63
Supervisor	2
Técnico em Mecânica	1
Técnico de Segurança do Trabalho	1
Técnico em Inspeção de Qualidade	1
Gerente de Produção	1
Representante Comercial	1
Técnico em Programação	1

Fonte: Os autores, 2015.

5. DESENVOLVIMENTO DA EMPRESA

Através da identificação de um nicho mercadológico, visto uma oportunidade no seguimento, foi iniciado o desenvolvimento do produto.

Foi identificada a carência de equipamentos que possibilitem o reaproveitamento de água da máquina de lavar, posto a escassez deste recurso e o apelo ecológico dos dias atuais. Tendo em vista esse segmento de mercado, foi desenvolvido o produto que, através do apelo sustentável, tem por objetivo revolucionar esta segmentação de mercado.

5.1. DADOS DA EMPRESA

Nome Fantasia: SaveWater

Razão Social: Save Water Inovação Doméstica Ltda.

Sócios: Caroline Cruz Cezar Machado, Érica dos Santos Barreto, Mayra Cancela Veloso, Renan Silvino de Paula Alvares e Yara Ricardi Esteves.

Endereço: Rua Vinte e Um de Abril, nº 173 – Brás – São Paulo/SP.

CEP: 03047-000

Telefone para contato: (11) 2609-7934

5.2. IDENTIDADE DA EMPRESA

A identidade de uma empresa é construída através dos seus objetivos no mercado. São os objetivos estratégicos que estabelecem a direção e priorização de atividades de uma organização. (DAYCHOUW, 2007)

A definição da Missão, Visão e Valores são as diretrizes de toda organização e precisam ser seguidas com convicção e compromisso. (SBGC, 2013)

A empresa SaveWater tem sua missão, visão e valores:

- **Missão:** Desenvolver produtos que contribuam de forma inovadora para redução do consumo de água e o reaproveitamento da mesma.
- **Visão:** Ser líder na inovação de produtos no mercado de sustentabilidade.
- **Valores:** Dedicção à causa ambiental; Compromisso com a vida humana; Ética; Qualidade; Liderança; Inovação.

6. TECNOLOGIA DE PROCESSO

Tecnologia de processo são máquinas, equipamentos e dispositivos que ajudam a produção a transformar materiais, informações e consumidores de forma a atingir os objetivos estratégicos de produção, atendendo de claramente a necessidade do mercado. Em outras ocasiões, a tecnologia torna-se disponível e uma operação escolhe adotá-la na expectativa de que possa explorar seu potencial. (SLACK, 2009)

Segundo Slack (2009) é possível classificar as tecnologias utilizadas na produção em até três categorias: as que processam materiais, as que processam informações e as que processam consumidores. Serão abordadas as tecnologias de processamento de materiais e de informações

6.1. TECNOLOGIA DE PROCESSAMENTO DE MATERIAIS

A tecnologia de materiais está relacionada à introdução de novas máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais, capazes de modificar e inovar os processos de fabricação e qualidade final de seus produtos (CAXITO, 2008)

- Programação do Arduíno

O processo de confecção do sistema de reutilização da água da máquina de lavar inicia-se no setor de programação, onde será realizado a programação lógica do dispositivo arduíno. Assim que finalizada será testada no simulador Proteus. Essa etapa de teste no simulador é fundamental, pois o programador poderá verificar se todas as funções estão de acordo com os parâmetros estabelecidos.

- Fabricação do Tanque

A fabricação do tanque será realizada pelos auxiliares operacionais, seguindo as especificações definidas previamente pela área de projetos

- Montagem 1

O processo corresponde a conexão da mangueira, válvula solenoide simples, T e o sensor de fluxo na bomba.

- Montagem 2

A montagem 2 condiz ao fluxo de entrada da água no sistema, onde a mesma é detectada pelo sensor de fluxo, o qual é conectado a mangueira, a válvula solenoide e ao sensor de turbidez.

- Montagem 3

Na montagem 3 é realizado o encaixe do sensor de nível e a placa de arduíno no tanque de armazenamento.

- Inspeção Final

O sistema será inspecionado e testado para verificar se o mesmo está atendendo os parâmetros e normas exigidas de qualidade.

- Embalagem

A etapa da embalagem é a fase final do processo, o tanque de armazenagem é embalado em um isopor de proteção e envolvido por um forro de espuma, a seguir ele é colocado junto com os outros componentes do sistema em uma caixa de papelão.

6.2. TECNOLOGIA DE PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÕES

Tecnologia de processamento de informações consiste em dispositivos e equipamentos que colem, manipulem, armazenem ou distribuam informações de forma a agregar valor e atingir os objetivos estratégicos da produção. Por estar em constante processo de transformação, as possibilidades abertas pelo desenvolvimento da tecnologia da informação tornaram possível a integração e coordenação dos canais que coletam, transmitem e processam as informações, portanto podem ser facilmente compartilhadas entre agentes. (GOUVEIA, 2011)

O propósito básico da informatização é o de habilitar a empresa a alcançar seus objetivos pelo uso eficiente dos recursos disponíveis, portanto, as informações podem decidir o futuro da organização. Na corrida para atender às demandas do mercado, as empresas buscam soluções que as diferenciem, aumentando a sua competitividade. Decisões rápidas e corretas são fundamentais para a empresa alcançar bons resultados. Faz-se necessário otimizar o planejamento e execução das atividades, sincronizar a cadeia de suprimentos e reduzir os custos operacionais

para aumentar a satisfação dos seus clientes e a lucratividade do negócio. (LAUDON e LAUDON, 2001)

É importante ressaltar que as informações devem ser úteis, por este motivo devem possuir as seguintes características:

- As informações devem ser precisas: Todas as informações devem estar totalmente corretas, e que os dados disponíveis devem possibilitar a criação de uma imagem da realidade que esteja no mínimo voltada à precisão;
- Informações acessíveis em tempo real: Para tomar boas decisões, as informações precisam ser atualizadas, de fácil acessibilidade.
- Informações úteis: As empresas devem analisar quais informações devem ser registradas para que fontes valiosas não sejam desperdiçadas com dados que não agreguem valor e para que os dados realmente importantes não passem despercebidos.

7. CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

A capacidade produtiva é o valor máximo que define as saídas do processo produtivo por unidade de tempo. A empresa irá planejar e definir sua capacidade produtiva observando as previsões de demanda a fim de alocar seus recursos produtivos conseguindo estabelecer, de forma mais exata, as necessidades de matéria-prima, mão-de-obra e equipamentos para um determinado período. (SEBRAE, 2015)

A capacidade de produção é definida como o máximo nível de atividade de valor que o processo pode realizar sob condições normais de operação. Os custos, as receitas, o capital de giro e a qualidade dos serviços são diretamente afetados pelo planejamento da capacidade de produção. (SLACK, 2009)

O Planejamento e Controle da Capacidade – PCC têm como objetivos reduzir os custos através do equilíbrio entre capacidade e demanda, assegurar que toda demanda seja atendida sem perda de receita, aumentar o capital de giro pela redução de estoques e aumentar a qualidade dos produtos e serviços reduzindo a probabilidade de ocorrência de erros. O PCC deve ser flexível tendo a capacidade de responder a aumentos inesperados na demanda e confiável, fornecendo produtos e serviços sem interrupções. (WILKER,2011)

Uma vez determinada a demanda e a capacidade, se faz necessário combinar três políticas de resposta às flutuações da demanda, a política de capacidade constante, a de acompanhamento da demanda e a da gestão da demanda. A primeira política estabelece um nível constante durante todo o processo, desprezando as variações. A segunda política ajusta os níveis de capacidade em função das variações da demanda. Já a terceira política busca a redução de preços ou mudanças no produto, adaptando a demanda a períodos mais tranquilos. (SLACK, 2009)

Os processos para a fabricação do sistema de reutilização da água da máquina de lavar possui os seguintes tempos:

1. Corte

Corte da placa de poliestireno nas dimensões estabelecidas.....05 minutos

2. Lixamento

Lixamento de todas as bordas que sofreram corte.....02.5 minutos

3. Polimento

Polimento do material.....02.5 minutos

4. Colagem

Colagem das placas do Tanque de Armazenamento.....05 minutos

5. Montagem parte 1

Montagem da mangueira de saída da água + bomba + válvula 1 + conexão 'T'+
válvula 2.....05 minutos

6. Montagem parte 2

Montagem da mangueira de entrada de água + válvula 3 + conexão 'T' + válvula 4 +
sensor de fluxo + sensor de turbidez.....04 minutos

7. Montagem parte 3

Encaixe do tanque de armazenamento aos itens montados na etapa primária + placa
arduíno05 minutos

8. Inspeção Final

Inspeção do produto final.....04 minutos

9. Embalagem

Embarcar o tanque de armazenamento em um isopor de proteção.....02 minutos

Embalagem do sistema completo em uma caixa de papelão customizada com o logo
e informações da empresa e do produto com forro de espuma.....03 minutos

Baseado nas etapas descritas do processo de produção foi elaborado o diagrama PERT, que consiste em técnicas para planejamento e controle de projetos. O diagrama utiliza conceitos de Redes (grafos) para planejar e visualizar a coordenação das atividades do projeto. (HIRSCHFELD, 1987)

A Figura 15 – Diagrama de PERT, mostra a rede PERT do processo de produção do sistema de reutilização da água da máquina de lavar. Cada atividade está representada por um círculo. As setas que unem os círculos dão sequência às atividades. O caminho é a interligação do conjunto de tarefas feita por setas.

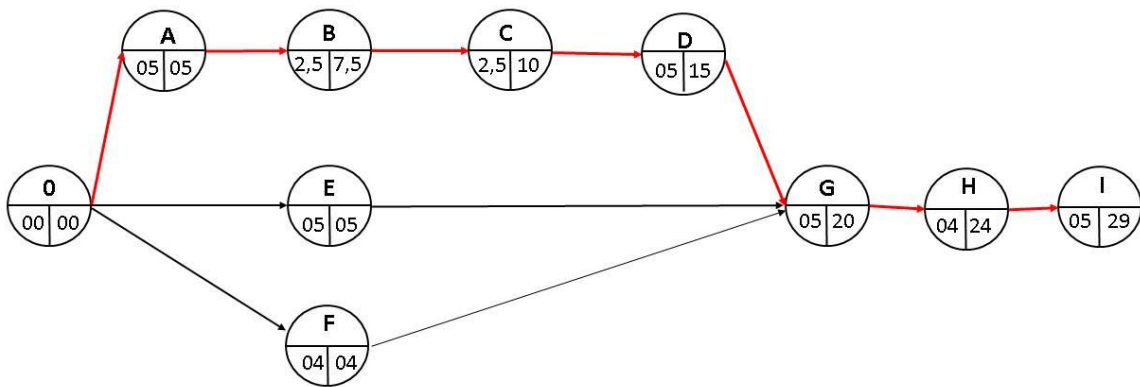


Figura 15 - Diagrama Pert

Fonte: Os autores, 2015

Legenda:

A – Corte da placa de poliestireno

B – Lixamento das partes que sofreram corte

C – Polimento das partes que sofreram corte

D – Colagem das placas cortadas

E – Montagem 1 - Mangueira + bomba + válvula + conexão 'T' + válvula + sensor de fluxo

F – Montagem 2 - Mangueira + válvula + conexão 'T' + válvula + sensor de fluxo + sensor de turbidez

G – Montagem 3 -Tanque de armazenamento + sensor de nível + placa arduino

H – Inspeção Final

I – Embalagem

Todos os caminhos começam na primeira atividade e terminam na última, entretanto quando existe mais de um caminho em um processo de produção é necessário verificar a sequência de atividades que representa o caminho mais longo de um projeto, ou seja, a maior soma dos tempos das atividades. Este caminho será denominado como crítico. (SLACK et al., 2009)

Para a empresa SaveWater, o caminho crítico é dado pelo trajeto A – B – C – D – G – H – I, totalizando 29 minutos para a produção de cada peça. Na Tabela 6 está representado o caminho crítico do processo de produção.

Tabela 6 - Caminho crítico

Caminho – Crítico	
Etapa	Tempo (min.)
A	5
B	2,5
C	2,5
D	5
G	5
H	4
I	5
Total	29

Fonte: Os autores, 2015.

8. ARRANJO FÍSICO DE LAYOUT

O Arranjo Físico (em inglês layout) consiste na disposição dos recursos produtivos dentro de uma instalação, determinando o seu fluxo e sequenciamento.

Classificam-se como recursos produtivos desde móveis, maquinários e materiais até funcionários e departamentos. O objetivo de planejar o arranjo físico é proporcionar à empresa condições ideais para que o processo obtenha um melhor desempenho, rendimento e eficiência. (NETTO, 2009)

A execução de um layout bem planejado tem como principais objetivos:

- Minimizar o tempo total de produção;
- Melhorar o aproveitamento de espaço físico;
- Facilitar o fluxo de materiais e informações;
- Reduzir o custo de manuseio de Materiais;
- Minimizar os investimentos em equipamentos;
- Melhorar a segurança e o conforto dos colaboradores;
- Preservar a flexibilidade do arranjo dos equipamentos e operações;
- Otimizar o processo de manufatura;
- Melhorar a comunicação;
- Entre outros.

Os custos da produção e a produtividade são afetados diretamente pelo Arranjo Físico. Um mau arranjo pode implicar em fluxos excessivamente longos, estocagem desnecessária de materiais, formação de filas (tanto de clientes, quanto de mercadorias), além do aumento dos custos da empresa. (SLACK et. al., 2009)

8.1. TIPOS DE ARRANJO FÍSICO

De acordo com Slack (2009), os arranjos físicos são classificados conforme o fluxo do produto na linha de produção, sendo divididos em quatro categorias:

- **Arranjo posicional ou por posição fixa:** Nesse tipo de layout, o produto a ser transformado é o centro do processo, permanecendo fixo. A movimentação fica por conta dos trabalhadores e ferramentas a sua volta. Esse layout é utilizado quando os produtos são muito extensos ou pesados demais para serem movidos. A

eficácia desse sistema depende do acesso ao local de transformação do produto e da programação da produção que, se mal executada, pode causar conflitos entre materiais x espaço.

- **Arranjo físico funcional ou por processo:** Nesse arranjo a configuração das instalações é agrupada por departamentos conforme a natureza ou função de operações similares, já que o produto se move de acordo com a operação. Esse tipo de disposição dá à empresa a flexibilidade necessária para lidar com uma variedade de rotas e requisitos do processo.

- **Arranjo físico linear ou por produto:** Esse arranjo físico é caracterizado pela disposição dos recursos de forma linear e com o fluxo bem definido, não ocorrendo caminhos alternativos, facilitando o controle do processo e diminuindo os riscos. Neste tipo de arranjo, o custo fixo da organização é elevado, porém o custo variável por produto costuma ser baixo, sendo adotado apenas quando o volume de produção é elevado.

- **Arranjo físico celular:** Esse arranjo consiste em alocar a produção em células, as quais utilizam diferentes recursos para processar o produto como um todo. Este tipo de layout é projetado para ter flexibilidade e produzir diferentes famílias de produtos. O arranjo das máquinas em células otimiza a área da fábrica, reduz o tempo de produção, além de flexibilizar a variedade de lotes e de produção.

Cada tipo de arranjo apresenta um conjunto de vantagens e desvantagens referentes a tempo de processamento, trabalho em processo, flexibilidade do produto e da demanda, utilização de maquinário e de operadores, especialização dos operadores e custos de manutenção, conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Vantagens e Desvantagens de cada Arranjo Físico

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

Fonte: SLACK, 2009

8.2. DEFINIÇÃO DO ARRANJO FÍSICO

Para a escolha de um arranjo físico devem ser levadas em consideração as características de volume e variedade da produção. Por exemplo, a construção de uma rodovia tem baixo volume de produção, pois se trata de apenas um item projetado, porém possui alta variedade com projetos únicos. Neste caso o arranjo físico mais adequado é o posicional. Já no exemplo de uma fábrica montadora de carros, o volume de produção é alto, entretanto a variedade é baixa, sendo utilizado o arranjo físico por produto, conforme mostrado na Figura 16.

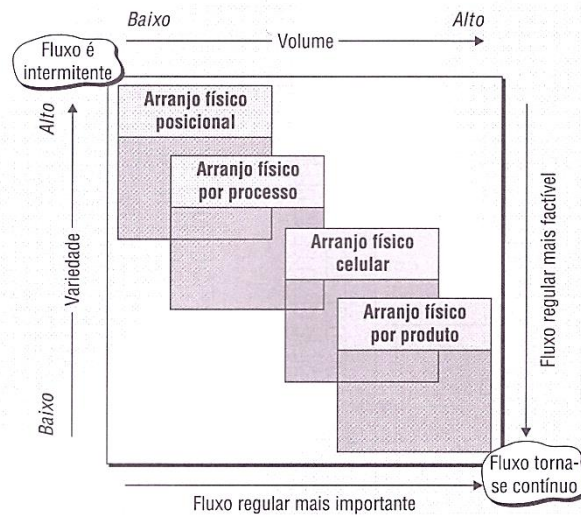


Figura 16 - Definição do tipo de arranjo físico

Fonte: SLACK, 2009

As características de volume e variedade de produção, associadas às vantagens e desvantagens apresentadas na Figura 18, reduzem a escolha do *layout* a uma ou duas opções, porém para tomar a decisão sobre qual arranjo específico escolher também deve ser considerado o impacto da escolha no custo unitário do produto. Na Figura 17 é possível observar a relação entre o custo e o volume de produção, relacionados a cada tipo de arranjo físico.

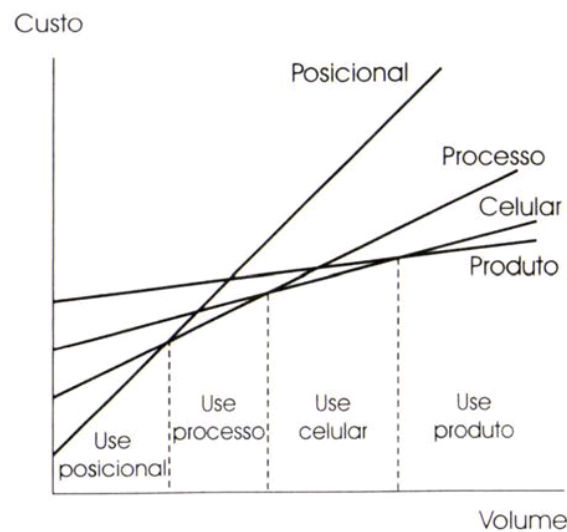


Figura 17 - Escolha de arranjo físico por Custo vs Volume

Fonte: SLACK, 2009

De acordo com as informações contidas nas Figuras 16 e 17, o *layout* escolhido para o processo da empresa SaveWater é o arranjo físico por produto, que leva em consideração a baixa variedade, devido a empresa ser de segmentação única, e a grande quantidade de produção, em razão da alta demanda apresentada na pesquisa de mercado.

8.3. PROCESSO DE PRODUÇÃO

O processo de produção ou processo produtivo é a maneira como as organizações definem suas operações a fim de transformar seus inputs (entradas: matéria-prima, recursos) em outputs (saídas: serviços, produtos finais, entregas). (CAXITO, 2008)

8.3.1. Fluxograma de Produção

O fluxograma é uma representação gráfica de procedimentos cujo objetivo é orientar a execução de uma tarefa. Geralmente utilizam como recurso figuras geométricas normalizadas que, unidas por setas, indicam o fluxo da atividade. Através dessa representação é possível entender de forma clara e objetiva o tipo de atividade e identificar as áreas responsáveis por elas. (MULLER, 2010)

Na Figura 18 está representado o fluxograma de produção da empresa SaveWater.

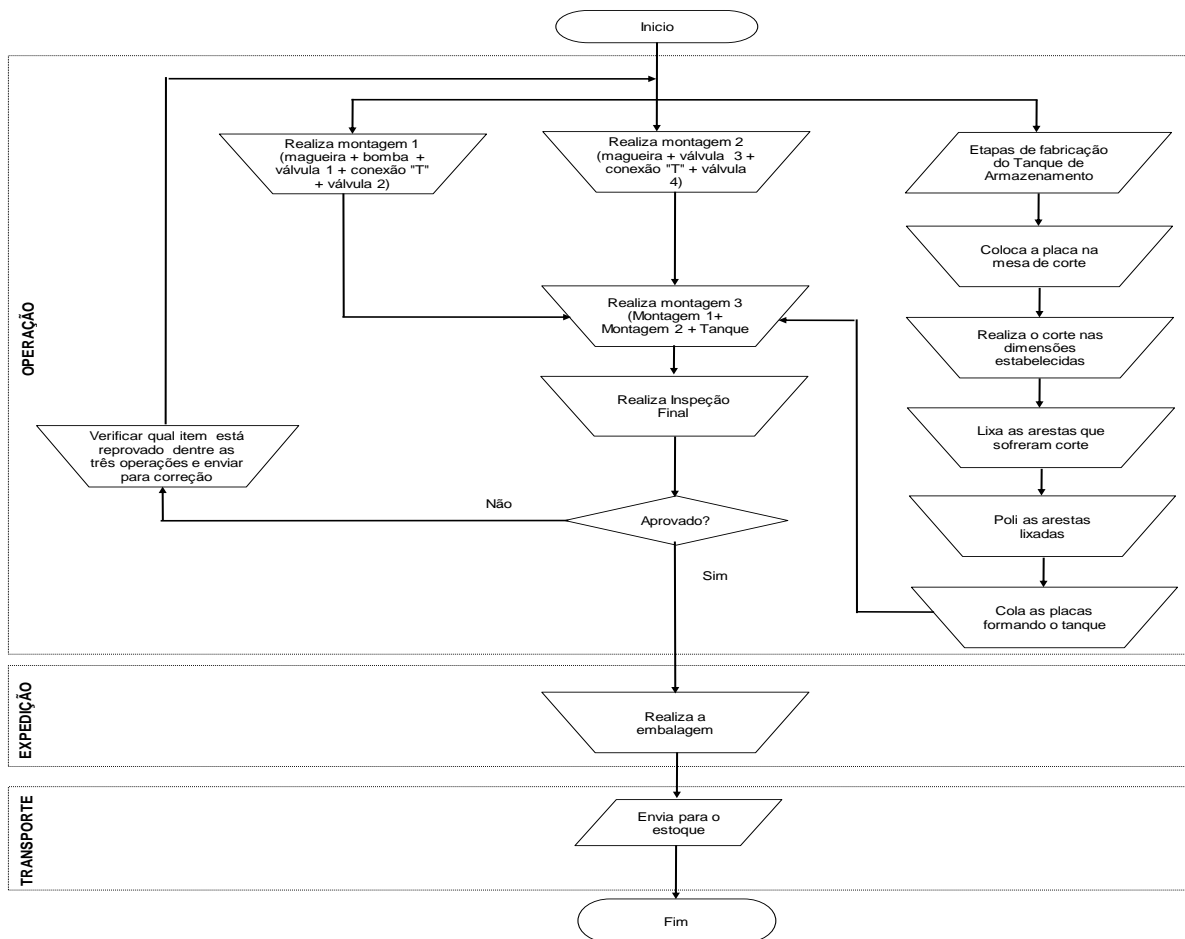


Figura 18 - Fluxograma de Produção da Fábrica

Fonte: Os autores

8.3.2. A Fábrica

Conforme mencionado no item 4.4 – Custo do Local, a fábrica possui 800m² de área útil, sendo 700m² no pavimento inferior, onde está localizada a linha de produção, almoxarifado, vestiários, estoque, copa, recepção, sala de descanso e a área de recebimento e expedição de materiais, conforme Figura 19, e 100m² no mezanino contendo a sala da administração, banheiros e gerência da fábrica, conforme Figura 20.

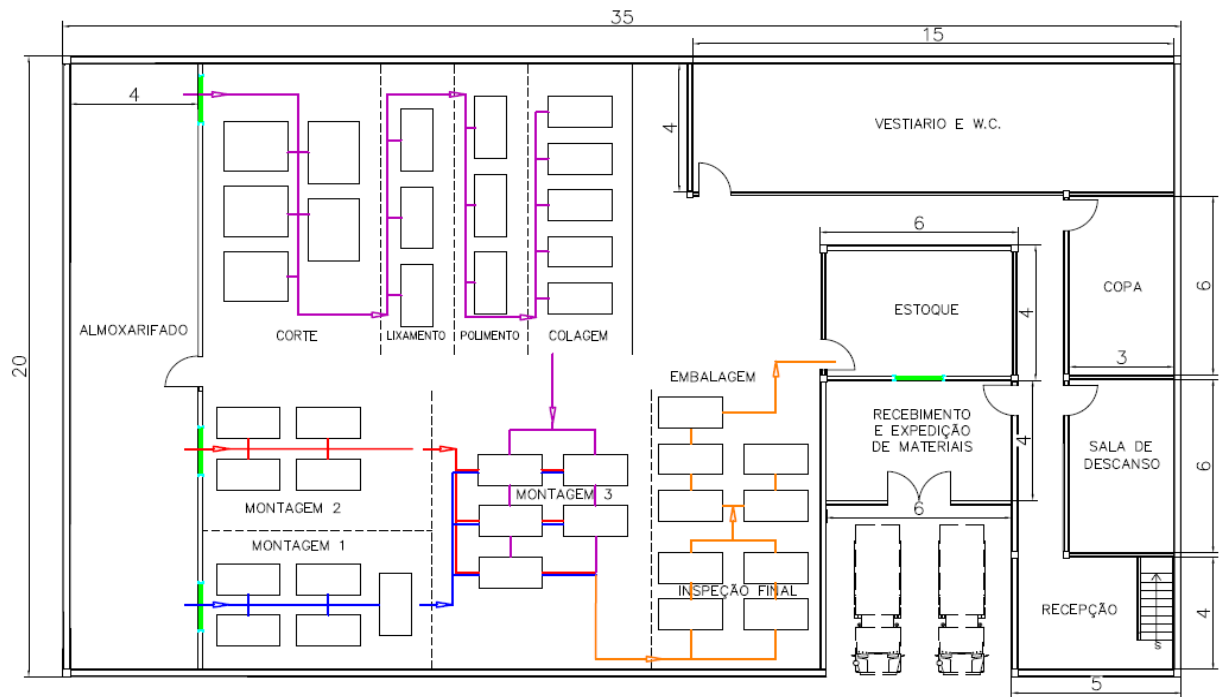


Figura 19 - Layout Pavimento Inferior

Fonte: Os autores

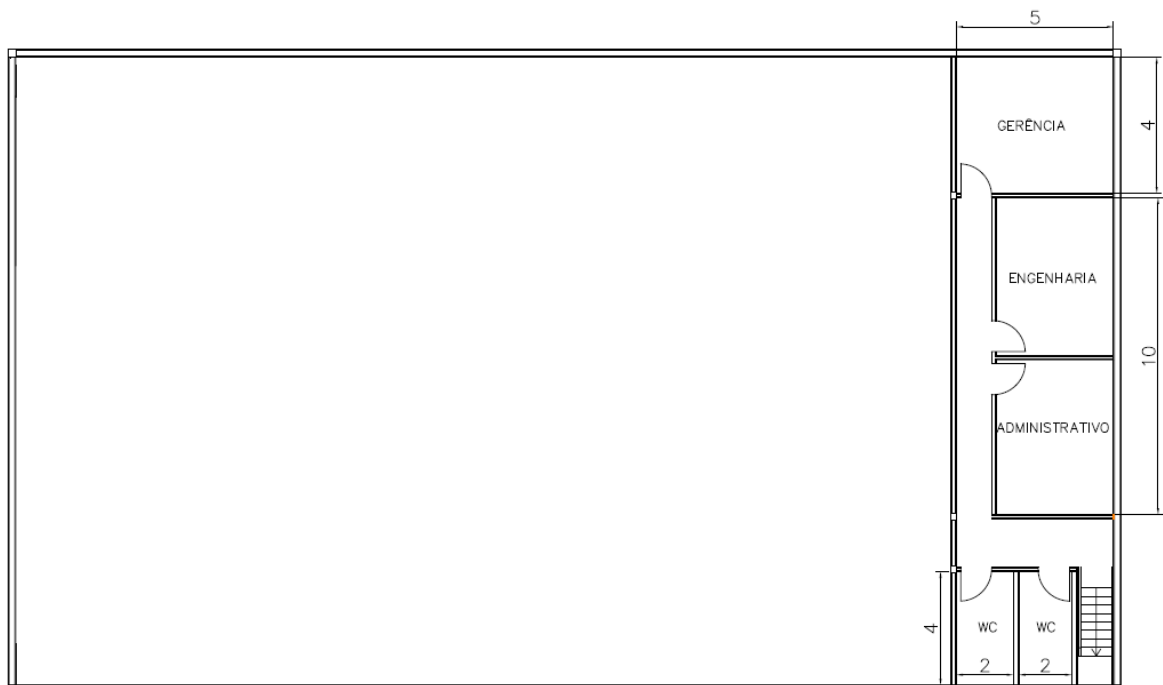


Figura 20 - Layout Mezanino

Fonte: Os autores

9. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Uma vez que a estrutura de uma organização define como as tarefas serão divididas, agrupadas e coordenadas, os gerentes precisam considerar os seguintes elementos: especialização do trabalho, departamentalização, cadeia de comando, margem de controle, centralização ou descentralização e formalização (ROBBINS, 2006)

9.1. ORGANOGRAMA

O organograma é uma espécie de diagrama usado para representar as relações hierárquicas dentro de uma empresa, ou simplesmente a distribuição dos setores, unidades funcionais e cargos, assim como a comunicação entre eles.

Segundo Chinelato (1999), existem várias maneiras de representar a estrutura da empresa, entre elas:

- **Organograma clássico ou vertical:** demonstra, de forma simplificada e clara, os níveis de hierarquia da empresa. Este tipo de organograma é muito utilizado em instituições nas quais a hierarquia é um fator predominante.
- **Organograma radical ou circular:** este organograma evidencia as empresas que são mais modernas e flexíveis, as quais o trabalho grupal é uma marca importante e não há a intenção de ressaltar a importância de um ou outro órgão.
- **Organograma horizontal:** o objetivo é semelhante ao organograma clássico, porém a discriminação hierárquica é amenizada, uma vez que a escala de poder é representada da esquerda para a direita e não de cima para baixo.
- **Organograma funcional:** as linhas de subordinação hierárquica não são as mais relevantes, e sim as linhas que indicam o relacionamento funcional entre os órgãos, ou da subordinação técnica.
- **Organograma matricial:** utilizado quando não há definição precisa dos órgãos da instituição, e sim quando tem como característica aglomerados de grupos trabalhando por projetos, possuindo mais de um especialista cuidando

de tarefas ou atividades específicas, podendo ser usado em caso de grupos temporários.

De acordo com o perfil da empresa SaveWater, foi elaborado um organograma de estrutura organizacional formal funcional, como apresenta a Figura 21.

Esta estrutura é considerada a mais adequada para este projeto, pois define as linhas de autoridade e possibilita uma maior e melhor interface entre as áreas, facilitando o alcance dos resultados.

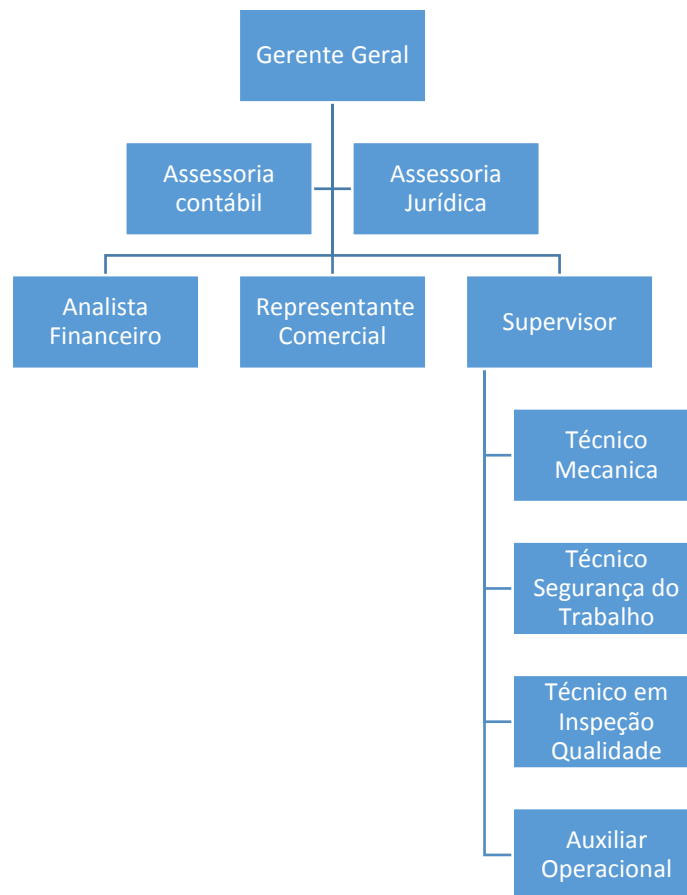


Figura 21 - Organograma da empresa

Fonte: Os autores, 2015.

9.2. FUNÇÕES

A empresa SaveWater tem sua equipe subdividida em algumas funções com o objetivo de estreitar a relação entre os empregados e suas atividades.

9.2.1. Função Estratégica

A estratégia de produção diz respeito ao padrão de decisões e ações estratégicas que definem o papel, os objetivos e as atividades da produção.

A função estratégica da empresa SaveWater será comandada por um gerente, cargo a ser ocupado por um engenheiro de produção, conforme requisitos apresentados no item 4.7 Habilidades de Mão-de-obra.

Esse cargo é de autoridade máxima, com alta responsabilidade, que necessita de conhecimento de todas as atividades do processo, para que, possa tomar as decisões que resultarão no futuro da empresa com sabedoria.

O gerente terá o auxílio de profissionais específicos para cada departamento. É de responsabilidade dele alinhar a equipe com o objetivo e posicionamento estratégico da empresa. Também é de responsabilidade dele planejar e participar de todas as atividades que necessitem qualquer tipo de tomada de decisão.

9.2.2. Função Comercial

A função comercial na empresa SaveWater tem como responsabilidade duas importantes frentes: marketing e vendas.

Para esta função foi contratado um representante comercial que, junto com o gerente, terá a responsabilidade de controlar o ciclo de vida do produto no mercado, analisar as previsões de demanda, realizar estudos de mercado e estudar possíveis concorrentes, além de realizar todo o projeto de marketing.

Já na parte de vendas, será responsável por cumprir as metas de vendas, analisar o faturamento e propor alternativas para melhorias. Proporcionar um bom atendimento ao cliente, garantir a satisfação do mesmo, além de fazer todo o controle de emissão de pedidos e acompanhamento de entrega dos produtos.

9.2.3. Função Administrativa e Financeira

Numa empresa, o controle é a função administrativa para restringir e regular vários fatores. Isto equivale a verificar que cada pessoa faz a coisa certa, no tempo certo, no lugar certo e com os recursos certos.

O responsável pela função administrativa e financeira na empresa SaveWater terá como tarefas estruturar os recursos da empresa para proporcionar melhor desempenho, organizar, adquirir e desenvolver os recursos, estruturar o fluxo de informações, de autoridade e responsabilidade, também terá que adquirir e desenvolver recursos financeiros, humanos e materiais afim de atingir a maximização do lucro. Para isso, foi contratado um analista financeiro.

9.2.4. Função Contábil

A função contábil tem como tarefas o controle do patrimônio e as informações sobre a sua composição e variáveis. Inclui relatórios à administração, aos proprietários e diretores, aos credores e fornecedores, aos bancos e financeiras, ao governo (tributos) e aos investidores.

Para exercer esta função foi contratada uma assessoria contábil que terá influência direta para a tomada de decisão da parte administrativa, já que as análises contábeis demonstram o cenário real da empresa.

9.2.5. Função Produção

A produção é definida como um processo pelo qual as matérias-primas são transformadas em produtos, que vão satisfazer as necessidades da sociedade/consumidores. É a função principal dentro de uma organização.

Na empresa SaveWater, todo o processo de produção será monitorado pelo gerente de produção. Ele receberá relatórios específicos de todas as partes do processo para, assim, analisar pontos positivos e negativos e poder tomar decisões corretas.

9.2.6. Recursos Humanos

A área de recursos humanos faz a análise do trabalho, com os seguintes objetivos: eliminação de falhas, aprendizagem e estágio dos funcionários/colaboradores e especialização das funções. A avaliação do desempenho, ou seja, adequação do indivíduo às tarefas/funções designadas,

promoções, incentivo salarial ao bom desempenho, melhoria das relações humanas, auto aperfeiçoamento do empregado. O setor de recursos humanos, também tem a função de seleção e recrutamento de novos funcionários e designação das respectivas atividades.

9.2.7. Aspectos Legais

A assessoria jurídica é uma área do direito também conhecida como advocacia preventiva para empresas e quando administrada de modo adequado, evita problemas judiciais futuros e facilita as situações cotidianas dentro de um empreendimento.

Visando reduzir os custos fixos da empresa e auxiliar no planejamento empresarial, antecipando riscos em suas decisões, será contratada uma assessoria jurídica que cuidará de todos os aspectos legais, priorizando a atuação preventiva e orientada a negócios, de forma que sejam orçados apenas os custos de acompanhamentos processuais e honorários quando o serviço for solicitado.

9.2.8. Segurança do Trabalho

Segundo a NR4 – Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho, da porta nº 590 de 28/04/2014, no item 4.2, informa que o dimensionamento da área SESMT é baseado no número total de funcionários da empresa e ao grau de risco da atividade principal, conforme demonstra a Tabela 8.

Tabela 8 – Dimensionamento SESMT

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

Fonte: Ministério do Trabalho e do Emprego, 2014

9.3. CENTRO DE CUSTOS

Um centro de custo é uma organização lógica que segmenta diferentes setores e atividades dentro de uma empresa. O conjunto dos centros de custos representa a estrutura total de uma empresa, sendo que cada um deles pode ser considerado, em termos, uma divisão independente.

O conceito de centro de custos tem por objetivo melhor separar as atividades de uma empresa. É como fragmentar uma empresa em vários setores, que podem gerar receitas e despesas de forma independente. Isso permite medir o desempenho de um centro de custo por si só e tomar decisões melhores quanto aos gastos, produtos e serviços oferecidos.

Segundo Daniel Moura (2013), existe apenas dois tipos de centro de custo:

Centro de Custos Diretos:

- São aqueles que trabalham diretamente com os produtos.
- Consegue-se uma boa alocação dos custos dos centros aos produtos.

Centro de Custos Indiretos:

- São aqueles que prestam apoio aos centros diretos e serviços para a empresa em geral.
- Seus custos são relacionados a outros centros diretamente relacionados aos produtos.

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

- Setor Operacional: Corte, Montagem e Inspeção de qualidade
- Setor Administrativo: Planejamento, Administrativo Financeiro e Recursos Humanos
- Setor Comercial: Vendas e Publicidade
- Setor de Apoio: Contábil e Jurídico

9.4. ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

A administração da produção é responsável pela produção dos bens e serviços que são disponibilizados posteriormente aos clientes, estes por sua vez, são a razão da existência de uma empresa.

O processo de produção, principalmente sob o ponto de vista operacional, engloba os recursos transformadores e recursos a serem transformados, onde após serem submetidos ao processo produtivo, dão origem ao produto final, ou seja, os bens e serviços de uma organização. É certo dizer que, a administração da produção possui a principal finalidade de transformar insumos em algum resultado pretendido. A transformação pode ocorrer através do processamento de materiais, informação, ou consumidores. (SLACK, 2009)

Segundo o autor citado, para a indústria é possível controlar com certa rigidez a qualidade e quantidade dos insumos, o que, notavelmente, leva a uma maior uniformidade dos produtos.

O profissional de administração da produção é um especialista em processos de fabricação e possui responsabilidades como: aumentar, otimizar e garantir a produção, assim como, se certificar da qualidade final de tudo que é fabricado.

Assim, pode-se concluir que a administração da produção tem como objetivo gerenciar os processos, garantir o planejamento e a eficácia na produção.

O processo de negócio de gestão da produção não ocorre de forma única nas empresas. Este deve ser modelado de acordo com as restrições dos diferentes tipos de sistemas produtivos. Segundo PIRES (1995), uma das maneiras de se diferenciar os sistemas produtivos é pelo grau com que o cliente final participa na definição do produto, sendo que as quatro tipologias de produção básicas são:

- **Produção para Estoque (MTS – *Make to Stock*)** – Tipo de produção que se caracteriza por produtos padronizados, baseados principalmente nas previsões de demanda. Por isso, não existem pedidos de produção customizados, as solicitações são feitas baseadas no estoque de produtos prontos disponíveis. Isso significa que quase não há interação entre os clientes e o projeto do produto. O MTS tem como principal vantagem a rapidez na entrega dos produtos devido a estocagem dos mesmos prontos ou em fase final de produção, porém, esta estocagem tende a ser uma desvantagem por representar um alto custo para a empresa. O ciclo de vida do produto, nesse tipo de sistema, tende a ser relativamente longo e previsível.

- **Montagem sob Encomenda (ATO – *Assembly to Order*)** – Tipo de produção que permite customização, armazena os grandes componentes, subconjuntos e materiais diversos e aguarda pelos pedidos dos clientes com as especificações de cada produto. Os clientes têm interação limitada com o projeto. O sistema ATO tem como característica a entrega de produtos em médio prazo e tem como ponto negativo o fato de a demanda ser incerta devido ao mix de produtos.

- **Produção sob Encomenda (MTO – *Make to Order*)** – Neste tipo de produção o projeto básico pode ser desenvolvido a partir de contatos com os clientes, porém, a produção dos produtos finais só é iniciada a partir do pedido formal realizado pelo cliente. A interação com o cliente costuma ser extensiva e o produto está sujeito a algumas modificações, mesmo durante a fase de produção. Num sistema MTO, os produtos geralmente não são totalmente customizados porque são projetados a partir de especificações básicas. Os tempos de entrega tendem a ser de médio a longo prazo e as listas de materiais são usualmente únicas para cada produto.

- **Engenharia sob Encomenda (ETO – *Engineering to Order*)** – Praticamente uma extensão do MTO, com o projeto do produto sendo feito quase que na sua totalidade baseado nas especificações do pedido recebido pelo cliente. Os produtos são em grande parte customizados e o nível de interação com o cliente é muito grande, fazendo com que o tempo de entrega seja de longo prazo.

A Figura 22 apresenta os diferentes tipos de produção:

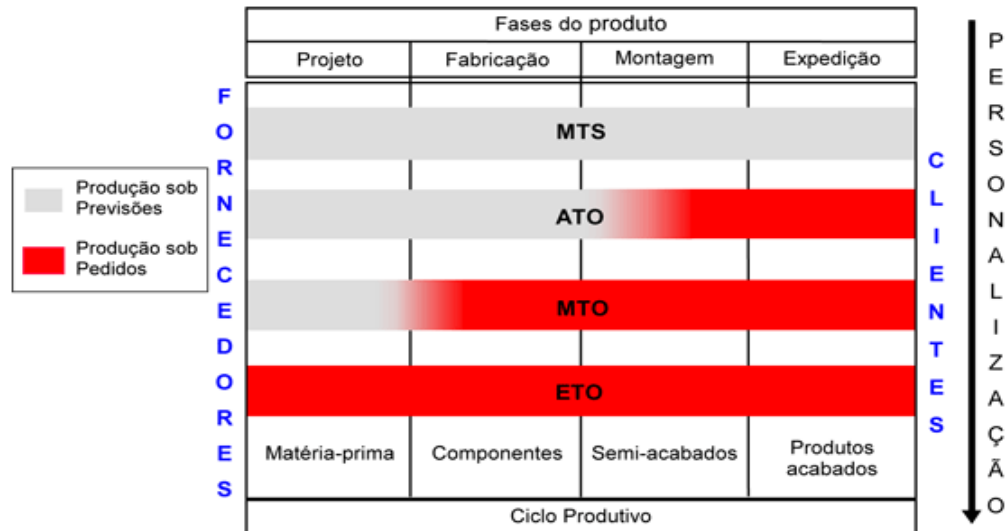


Figura 22 - Tipos de Produção

Fonte: Pires, 2004

Com base nas informações apresentadas, a empresa adotará o tipo de produção MTS (*Make to Stock*), pois oferece um produto padronizado, sem opções de customização, com um ciclo de vida longo e relativamente previsível. Além de proporcionar a vantagem da rapidez na entrega, pois os produtos já estão previamente produzidos.

9.4.1. Gestão de Estoques

Ching (2011) define gestão de estoque não apenas como um meio de reduzir custos, mais se colocada em prática como um conceito integrado a gestão de estoques se torna uma ferramenta de estratégia fundamental para a sobrevivência do negócio.

Segundo Chiavenato (2005), os estoques podem ser classificados da seguinte forma:

- **Estoque de matérias-primas (MPs):** os estoques de matérias-primas são os insumos básicos para o processo produtivo da empresa. A produção é totalmente dependente da entrada de matérias-primas, que geralmente são adquiridas de produtores, fornecedores e fabricantes.
- **Estoques de Materiais em Processo ou em Via:** os estoques de materiais em processo são aqueles materiais que entraram no estoque e estão

transitando pelas diversas fases do processo de fabricação e processamento e que ainda não se constitui como um produto acabado.

- **Estoque de Materiais Semiacabados:** são os materiais que estão ainda em processo de fabricação ou processamento, mas já em fase final de processo produtivo, se encontrando quase acabado, apenas faltando algumas fases para se tornar produto acabado.
- **Estoque de Materiais Acabados ou Componentes:** são materiais acabados, peças isoladas ou simplesmente componentes acabados, prontos para serem anexados a outras peças ou partes para se tornarem um produto acabado.
- **Estoque de Produtos Acabados:** refere-se especialmente aos produtos já acabados, prontos ou em último estágio de processo produtivo. Já passou por todas as fases de estoque e estão a partir desse momento prontos para a liberação.

Os estoques tendem a ter flutuações, sendo assim torna-se difícil efetuar um controle, pois todos os materiais se transformam rapidamente e a cada momento se encontram classificados de uma forma diferente. Sendo assim torna-se necessário executar um planejamento e executar o controle dos estoques e dimensioná-lo para não afetar o processo produtivo e sem aumentar os custos financeiros. Dimensionando os estoques se estabelece os níveis adequados para suprir as necessidades de produção e mercado, evitando assim se ter estoque excessivo ou em falta.

Viana (2006) considera que a previsão de consumo é de competência do adquirente, quando a mesma for adquirida pela primeira vez, geralmente é fixada por estimativa, devido a não se ter informações anteriores que possam facilitar essa previsão, após ter ocorrido alguma movimentação em um determinado período já é possível se fazer previsões em relação a consumo, e necessidade de aquisição.

Considera-se necessário realizar uma boa coleta de dados para que a previsão tenha a sua realização feita adequadamente, e ao mesmo tempo tenha a capacidade de transmitir e demonstrar informações de confiança que facilitam a tomada de decisões da empresa em relação ao ponto de aquisição e reposição em estoque.

9.4.2. Planejamento e Controle da Produção (PCP)

O Planejamento e Controle da Produção pode ser um elo importante entre as estratégias da empresa e o seu sistema produtivo. De acordo com Slack (2002), o propósito do planejamento e controle é garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente e que produzam produtos e serviços conforme requeridos pelos consumidores.

Para Vollman (2006) o sistema de PCP se ocupa do planejamento e controle de todos os aspectos da produção, inclusive do gerenciamento de materiais, da programação das máquinas e pessoas e da coordenação de fornecedores e clientes-chave, garantindo assim um bom relacionamento com todos os setores da empresa.

Finalmente, projetar um sistema de PCP não é um esforço único; sistemas de PCP precisam adaptar-se continuamente e responder as mudanças no ambiente da empresa, na estratégia e nas exigências do cliente, e também a problemas específicos e novas oportunidades na cadeia de suprimento.

Assim a implantação do sistema de planejamento e controle da produção se torna imprescindível para se obter melhores resultados no processo produtivo levando a um diferencial competitivo do negócio.

O planejamento e controle da produção podem ser divididos em três níveis diferentes:

- **Planejamento estratégico da produção:** segundo Tubino (2000), subdivide-se em três níveis de decisões: o corporativo, o de unidades de negócios e o funcional, direcionados pela missão corporativa da empresa. Estes três níveis estão interligados e formam uma sequência de planejamentos: a estratégia funcional atende a uma estratégia competitiva, que por sua vez deriva do nível corporativo da organização. Assim, a origem do planejamento estratégico da produção, que originará o plano de produção está na definição da estratégia para a área de produção (estratégia funcional).

A estratégia de produção, conforme Gaither e Frazier (2002), “é um plano de longo prazo para a produção de produtos e serviços de uma empresa e constitui um mapa daquilo que a função de produção deve fazer se quiser que suas estratégias

de negócios sejam realizadas”. Para Corrêa e Corrêa (2006), “o objetivo de estratégia de operações é garantir que os processos de produção e entrega de valor ao cliente sejam alinhados com a intenção estratégica da empresa quanto aos resultados financeiros esperados e aos mercados a que pretende servir e adaptados aos ambientes em que se insere”. Davis, Aquilano e Chase (2001) afirmam que a finalidade do planejamento de longo prazo da produção é nivelar a demanda dos produtos da empresa com a sua capacidade ou habilidade de fornecê-los a um custo mínimo, identificando métodos para compatibilizar a oferta e a demanda”.

- **Planejamento-mestre da produção:** O Planejamento-mestre de produção (PMP), segundo Corrêa e Corrêa (2006) “coordena a demanda do mercado com os recursos internos da empresa de forma a programar taxas adequadas de produção de produtos finais”. Segundo Tubino (2000), o planejamento-mestre da produção desmembra o plano estratégico de longo prazo em planos específicos de produtos acabados (bens ou serviços) para médio prazo, direcionando as etapas de programação e execução das atividades operacionais (montagem, fabricação e compras), ou seja, faz a conexão entre o planejamento estratégico (plano de produção) e as atividades operacionais, através do PMP.

Como apresenta Slack (1997), o programa-mestre de produção (MPS – Master Production Schedule), ou plano-mestre de produção, é a fase mais importante do planejamento e controle de produção de uma empresa, pois contém uma declaração da quantidade e momento em que os produtos finais devem ser produzidos; esse programa direciona toda a operação em termos do que é montado, manufaturado e comprado. Assim, “é a base do planejamento de utilização de mão-de-obra e equipamentos e determina o provisionamento de materiais e capital”.

- **Programação, acompanhamento e controle da produção:** O planejamento e controle de curto prazo consistem no sequenciamento, na programação e no controle da produção. O primeiro nível operacional de curto prazo, dentro da hierarquia do planejamento e controle de produção é a programação (TUBINO, 2000). A programação da produção, está encarregada de definir quanto e quando comprar, fabricar ou montar cada item necessário à composição dos produtos acabados com base no plano-mestre de produção e registros de controle de estoques. Arnold (1999) aponta que o objetivo da programação “é cumprir os prazos de entrega e fazer a melhor utilização dos recursos produtivos”, através do

planejamento do fluxo de trabalho. Para isso, o responsável pelo planejamento deve estabelecer as cargas para os centros de trabalho, garantindo a disponibilidade de materiais, ferramentas, pessoal e informações e programando as datas de início e finalização para cada pedido (ARNOLD, 1999). Um conceito muito importante para as atividades de curto prazo da produção é o de “empurrar a produção” ou “puxar a produção”.

As atividades de programação, dentro do sistema de empurrar a produção, procuram atender o programa-mestre de produção, através da administração de estoques, o sequenciamento, e a emissão e liberação de ordens de produção. No sistema de puxar a produção, estas atividades de programação de produção, são realizadas utilizando o sistema kanban. (TUBINO, 2000)

O sequenciamento, segundo Corrêa e Corrêa (2006), refere-se à definição das prioridades das ordens de produção nas quais as atividades devem ocorrer para atingir os seus objetivos e a programação consiste em distribuir no tempo as atividades, seguindo o sequenciamento definido e as restrições.

Segundo Davis, Aquilano e Chase (2001), as decisões gerenciais da função produção no planejamento a nível estratégico, “causam impacto sobre a efetividade da empresa a longo prazo, em termos de grau de adequação com que ela aborda as necessidades dos seus clientes” e no nível tático, envolvem a adequação dos materiais e mão-de-obra de forma eficiente, seguindo as decisões estratégias estabelecidas, e definindo também as restrições operacionais para o planejamento operacional e controle da produção.

As decisões relacionadas aos três níveis de planejamento e ao controle estão intimamente ligadas, devendo ser consideradas em conjunto.

Slack (1997) estabelece que o conhecimento do papel estratégico e dos objetivos da produção é vital para qualquer operação. Através desse conhecimento, as pessoas responsáveis pela produção podem identificar se estão contribuindo para o sucesso organizacional a longo prazo, verificando se os objetivos de desempenho estão bem definidos e com isso, saber se uma operação é bem-sucedida ou não.

A empresa SaveWater utilizará o sistema de distribuição exclusiva, realizando a venda diretamente ao consumidor final.

9.4.3. Indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho são ferramentas básicas para o gerenciamento do sistema organizacional e as informações que esses indicadores fornecem são fundamentais para o processo de tomada de decisão. O indicador em si, é definido como um valor quantitativo realizado ao longo do tempo que permite adquirir informações sobre atributos, características e resultados de um serviço, produto, sistema ou processo em específico. Em resumo, eles são uma linguagem matemática que servem de parâmetros de referências para medir a eficiência, eficácia e a efetividade dos processos organizacionais.

Todo sistema de medição de desempenho é formado por um conjunto de indicadores, previamente estabelecidos, que irão verificar o alcance ou não de determinados objetivos organizacionais. “As medidas de desempenho devem induzir a estratégia em toda a organização, para que todas as pessoas da companhia entendam o que ela é, e como seu trabalho e desempenho estão vinculados àquela estratégia em geral”. (HRONEC, 1994)

Dentre as principais características de um bom indicador de desempenho, nós podemos citar: a estabilidade, a reflexão dos objetivos da empresa, o caráter estratégico, a rastreabilidade, adequação ao negócio, a representatividade, a relevância em todos os níveis, a fundamentação por dados confiáveis (confiabilidade), a disponibilidade e a simplicidade.

Para a empresa SaveWater foram elaborados alguns indicadores de desempenho específicos que medirão a qualidade, produtividade e pontualidade da empresa e de cada setor particularmente.

O indicador de qualidade medirá a satisfação do consumidor em relação ao produto, ou seja, se o produto está atendendo as expectativas de desempenho da empresa e do próprio consumidor. Já o de produtividade irá mensurar a eficiência da produção, o desperdício de peças e a quantidade de produtos rejeitados na inspeção final. Por último, o indicador de pontualidade, irá medir a aderência ao prazo de entrega estipulado. Esses indicadores devem ser de conhecimento de todos os colaboradores e os mesmos utilizá-los sempre melhorando os números de modo a obter a satisfação do cliente e a qualidade do produto.

10. VIABILIDADE ECONÔMICA

10.1. ENQUADRAMENTO DA EMPRESA

Ao redor do mundo, cada país adota critérios variados para definir o enquadramento do porte da empresa. No Brasil, um dos critérios mais utilizados para essa classificação é a faixa de faturamento bruto anual. Para tal situação e, visando minimizar burocracias para abertura de novos negócios, a Lei Complementar 123 promulgada em dezembro de 2006, segmenta empresas em Microempresa Individual, Microempresa e Empresa de Pequeno Porte.

A Microempresa Individual (MEI) precisa ter faturamento bruto anual de até R\$ 60 mil, trabalhar por conta própria ou com apenas um empregado que receba um salário mínimo, além de ter sua ocupação enquadrada na lista de atividades prevista pela Resolução 58/2009. (SEBRAE, 2015)

A Microempresa (ME) é uma sociedade empresária, ou sociedade simples, que aufera em cada ano calendário, o faturamento bruto menor ou igual a R\$ 360 mil. (SEBRAE, 2015)

Para ser classificada como Empresa de Pequeno Porte (EPP), a receita bruta anual deve ser superior a R\$ 360 mil e inferior a R\$ 3.6 milhões. (SEBRAE, 2015)

Além da classificação estabelecida por lei para pequenos negócios, empresas de médio e grande porte são segmentadas através de outros critérios, ainda que objeto de contestação, porém necessários para uma futura base de tributação e possíveis empréstimos.

De acordo com o BNDES (2015), a receita bruta anual mínima para segmentar a empresa como Médio Negócio é de R\$ 16 milhões, não ultrapassando o valor de R\$ 90 milhões. Já para Médio-Grande Negócio, a faixa do faturamento deve estar entre R\$ 90 milhões e R\$ 300 milhões. Para empresas de Grande Porte, o valor deverá ser superior a R\$ 300 milhões.

Conforme será demonstrado nos tópicos a seguir, a empresa SaveWater está classificada como uma segmentação de grande porte, com o faturamento dentro da faixa descrita anteriormente.

10.1.1. Impostos e Taxas Consideradas

O regime de tributação define como serão calculados os impostos que a empresa deve pagar ao governo, mediante o lucro que ela obtém. No planejamento tributário, a organização deve escolher o regime mais adequado para deduzir impostos podendo, assim, reduzir alguns custos da empresa.

Segundo consulta ao SEBRAE (2015), há três tipos de opção tributária para as empresas: Simples Nacional, Lucro Presumido e Lucro Real.

O Simples Nacional é o regime tributário adotado para micro e pequenas empresas. Os impostos são simplificados em uma tabela, disponível na Lei Complementar 123 de 2006, sendo substituídos por uma alíquota única a ser aplicada na receita bruta anual. Esta opção é aplicada quando a receita bruta anual da empresa for inferior a R\$ 3,6 milhões.

No Lucro Presumido, a tributação é determinada com base de cálculo no Imposto de Renda Pessoa Jurídica - IRPJ e a Contribuição Social Sobre o Lucro - CSSL, tendo o percentual de presunção do lucro prefixado pela legislação, variando de acordo com a atividade da empresa. A organização precisa ter um faturamento máximo anual de R\$ 78 milhões, não sendo atuante no mercado financeiro, não possuir rendimentos de capital oriundos do exterior e não usufruir de benefícios fiscais.

A Tabela 9 estabelece os critérios de escolha para o percentual do lucro presumido.

Tabela 9 - Percentual de Presunção do Lucro Presumido Sobre a Receita Bruta

ESPÉCIES DE ATIVIDADES:	Percentuais sobre a receita
Revenda a varejo de combustíveis e gás natural	1,60%
Venda de mercadorias ou produtos	8%
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)	
Serviços de transporte (exceto o de cargas)	
Serviços gerais com receita bruta até R\$ 120.000/ano	16%
Serviços profissionais (Sociedades Simples - SS, médicos, dentistas, advogados, contadores, auditores, engenheiros, consultores, economistas, etc.)	32%
Intermediação de negócios	
Administração, locação ou cessão de bens móveis/imóveis ou direitos	
Serviços de construção civil, quando a prestadora não empregar materiais de sua propriedade nem se responsabilizar pela execução da obra (ADN Cosit 6/97).	
Serviços em geral, para os quais não haja previsão de percentual específico	

Fonte: Receita Federal, 2015

A opção de tributação por Lucro Real pode ser utilizada por qualquer empresa, independente do seu porte ou ramo de atividade. A apuração dos tributos tem como base o lucro efetivo da empresa. Nesta tributação, as alíquotas de PIS e COFINS são maiores, se comparadas ao Lucro Presumido ou ao Simples Nacional, além de contar com um ônus burocrático, através do indispensável controle e acompanhamento fiscal e contábil. (CONTA AZUL, 2015)

A empresa SaveWater optou por utilizar sua tributação através do Lucro Presumido devido a maior simplicidade na declaração, além da redução do valor pago em seus impostos.

Os impostos aplicáveis à organização e suas respectivas taxas de acordo com o Portal Tributário (2015) são:

- IRPJ - Imposto de Renda Pessoa Jurídica - 15% aplicáveis ao lucro presumido da empresa;
- CSLL - Contribuição Social sobre o Lucro Líquido - 9% aplicáveis ao lucro presumido da empresa;
- COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - 3% aplicáveis a receita bruta total da empresa;
- PIS/Pasep - Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público - 0,65% aplicáveis a receita bruta total da empresa;
- ICMS – Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – 18% sobre a receita bruta total da empresa;
- IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados – 10% sobre o valor do ICMS.

10.2. CENÁRIOS

Cenário é todo e qualquer evento externo que influencie as decisões da empresa. Através de projeções, é possível que a organização estruture quaisquer elementos que possam afetar o desenvolvimento de suas atividades, ou seja, é preciso simular o futuro para diminuir as chances de improvisação. (TONI, 2006)

Para facilitar a tomada de decisão da empresa SaveWater, serão analisados dois cenários, sendo o primeiro sem restrições de capital e o segundo contando o valor vindo de investimentos.

O objetivo dessa análise é comparar ambos os cenários, verificando as projeções do Valor Presente Líquido - VPL, e administrando situações onde o resultado possa ser baseado em dados pessimistas, ou seja, os valores atribuídos são abaixo do esperado, ou realistas, com valores acima do esperado.

10.2.1. Investimentos sem Restrição de Capital

O investimento sem restrição de capital representa o valor total necessário para que os sócios da empresa SaveWater iniciem as atividades da fábrica.

10.2.1.1. Receita Bruta

A receita bruta compreende o produto de venda de bens produzidos, associados ao preço dos serviços prestados, ou seja, a receita bruta de uma empresa corresponde ao total de receita adquirida decorrente da sua atividade-fim. (RFB, 2015)

A receita bruta de uma empresa pode ser calculada através da expressão abaixo.

$$\text{Receita Bruta (n)} = \text{Total de Demanda (n)} \times \text{Preço de Venda do Produto}$$

A receita bruta anual da empresa SaveWater, conforme representado na Tabela 10, foi calculada baseada na demanda prevista e no preço de venda selecionado na pesquisa de mercado.

Tabela 10 - Receita Bruta Anual

Período	Demanda	Preço	Receita Bruta
Ano 1	66.138,00	R\$ 600,00	R\$ 39.682.800,00
Ano 2	99.207,00	R\$ 600,00	R\$ 59.524.200,00
Ano 3	132.276,00	R\$ 600,00	R\$ 79.365.600,00
Ano 4	165.345,00	R\$ 600,00	R\$ 99.207.000,00
Ano 5	198.414,00	R\$ 600,00	R\$ 119.048.400,00

Fonte: Os autores, 2015.

10.2.1.2. Receita Líquida

A receita líquida de vendas e serviços corresponde à receita bruta diminuída de três fatores: as devoluções e vendas canceladas, os descontos concedidos incondicionalmente e os impostos e contribuições incidentes sobre a venda. (RFB, 2015)

As devoluções e vendas canceladas correspondem à anulação de valores registrados como receita bruta de vendas e serviços. Eventuais perdas ou ganhos decorrentes de cancelamento de vendas ou de rescisão contratual não devem afetar a receita líquida de vendas e serviços, mas ser computados nos resultados operacionais.

Os descontos concedidos incondicionalmente são os descontos que a empresa vendedora oferece e são registrados na nota fiscal de bens ou na fatura de serviços.

Os impostos e contribuições incidentes sobre as vendas correspondem aos impostos aplicados de forma proporcional ao preço de venda efetuado ou aos serviços prestados, mesmo que o montante integre a base de cálculo, tais como: imposto sobre circulação de mercadorias e prestação de serviços (ICMS), imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISS), imposto sobre exportação (IE). A Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS), Programa de Integração Social (PIS), e outras taxas que guardem proporcionalidade ao preço de venda também estão incluídas como incidentes sobre vendas.

Na Tabela 11 é representado a receita líquida anual da empresa SaveWater:

Tabela 11 - Receita Líquida Anual

Mês	Receita Bruta	Deduções	Receita Líquida
Janeiro	R\$ 3.306.900,00	R\$ 236.575,63	R\$ 3.070.324,37
Fevereiro	R\$ 3.306.900,00	R\$ 236.575,63	R\$ 3.070.324,37
Março	R\$ 3.306.900,00	R\$ 236.575,63	R\$ 3.070.324,37
Abril	R\$ 3.306.900,00	R\$ 236.575,63	R\$ 3.070.324,37
Maio	R\$ 3.306.900,00	R\$ 236.575,63	R\$ 3.070.324,37
Junho	R\$ 3.306.900,00	R\$ 236.575,63	R\$ 3.070.324,37
Julho	R\$ 3.306.900,00	R\$ 236.575,63	R\$ 3.070.324,37
Agosto	R\$ 3.306.900,00	R\$ 236.575,63	R\$ 3.070.324,37
Setembro	R\$ 3.306.900,00	R\$ 236.575,63	R\$ 3.070.324,37
Outubro	R\$ 3.306.900,00	R\$ 236.575,63	R\$ 3.070.324,37
Novembro	R\$ 3.306.900,00	R\$ 236.575,63	R\$ 3.070.324,37
Dezembro	R\$ 3.306.900,00	R\$ 236.575,63	R\$ 3.070.324,37
Total	R\$ 39.682.800,00	R\$ 2.838.907,51	R\$ 36.843.892,49

Mês	Receita Bruta	Deduções	Receita Líquida
Janeiro	R\$ 4.960.350,00	R\$ 354.863,44	R\$ 4.605.486,56
Fevereiro	R\$ 4.960.350,00	R\$ 354.863,44	R\$ 4.605.486,56
Março	R\$ 4.960.350,00	R\$ 354.863,44	R\$ 4.605.486,56
Abril	R\$ 4.960.350,00	R\$ 354.863,44	R\$ 4.605.486,56
Maio	R\$ 4.960.350,00	R\$ 354.863,44	R\$ 4.605.486,56
Junho	R\$ 4.960.350,00	R\$ 354.863,44	R\$ 4.605.486,56
Julho	R\$ 4.960.350,00	R\$ 354.863,44	R\$ 4.605.486,56
Agosto	R\$ 4.960.350,00	R\$ 354.863,44	R\$ 4.605.486,56
Setembro	R\$ 4.960.350,00	R\$ 354.863,44	R\$ 4.605.486,56
Outubro	R\$ 4.960.350,00	R\$ 354.863,44	R\$ 4.605.486,56
Novembro	R\$ 4.960.350,00	R\$ 354.863,44	R\$ 4.605.486,56
Dezembro	R\$ 4.960.350,00	R\$ 354.863,44	R\$ 4.605.486,56
Total	R\$ 59.524.200,00	R\$ 4.258.361,27	R\$ 55.265.838,73

Mês	Receita Bruta	Deduções	Receita Líquida
Janeiro	R\$ 6.613.800,00	R\$ 473.151,25	R\$ 6.140.648,75
Fevereiro	R\$ 6.613.800,00	R\$ 473.151,25	R\$ 6.140.648,75
Março	R\$ 6.613.800,00	R\$ 473.151,25	R\$ 6.140.648,75
Abril	R\$ 6.613.800,00	R\$ 473.151,25	R\$ 6.140.648,75
Maio	R\$ 6.613.800,00	R\$ 473.151,25	R\$ 6.140.648,75
Junho	R\$ 6.613.800,00	R\$ 473.151,25	R\$ 6.140.648,75
Julho	R\$ 6.613.800,00	R\$ 473.151,25	R\$ 6.140.648,75
Agosto	R\$ 6.613.800,00	R\$ 473.151,25	R\$ 6.140.648,75
Setembro	R\$ 6.613.800,00	R\$ 473.151,25	R\$ 6.140.648,75
Outubro	R\$ 6.613.800,00	R\$ 473.151,25	R\$ 6.140.648,75
Novembro	R\$ 6.613.800,00	R\$ 473.151,25	R\$ 6.140.648,75
Dezembro	R\$ 6.613.800,00	R\$ 473.151,25	R\$ 6.140.648,75
Total	R\$ 79.365.600,00	R\$ 5.677.815,02	R\$ 73.687.784,98

Mês	Receita Bruta	Deduções	Receita Líquida
Janeiro	R\$ 8.267.250,00	R\$ 591.439,07	R\$ 7.675.810,94
Fevereiro	R\$ 8.267.250,00	R\$ 591.439,07	R\$ 7.675.810,94
Março	R\$ 8.267.250,00	R\$ 591.439,07	R\$ 7.675.810,94
Abril	R\$ 8.267.250,00	R\$ 591.439,07	R\$ 7.675.810,94
Maio	R\$ 8.267.250,00	R\$ 591.439,07	R\$ 7.675.810,94
Junho	R\$ 8.267.250,00	R\$ 591.439,07	R\$ 7.675.810,94
Julho	R\$ 8.267.250,00	R\$ 591.439,07	R\$ 7.675.810,94
Agosto	R\$ 8.267.250,00	R\$ 591.439,07	R\$ 7.675.810,94
Setembro	R\$ 8.267.250,00	R\$ 591.439,07	R\$ 7.675.810,94
Outubro	R\$ 8.267.250,00	R\$ 591.439,07	R\$ 7.675.810,94
Novembro	R\$ 8.267.250,00	R\$ 591.439,07	R\$ 7.675.810,94
Dezembro	R\$ 8.267.250,00	R\$ 591.439,07	R\$ 7.675.810,94
Total	R\$ 99.207.000,00	R\$ 7.097.268,78	R\$ 92.109.731,22

Mês	Receita Bruta	Deduções	Receita Líquida
Janeiro	R\$ 9.920.700,00	R\$ 709.726,88	R\$ 9.210.973,12
Fevereiro	R\$ 9.920.700,00	R\$ 709.726,88	R\$ 9.210.973,12
Março	R\$ 9.920.700,00	R\$ 709.726,88	R\$ 9.210.973,12
Abril	R\$ 9.920.700,00	R\$ 709.726,88	R\$ 9.210.973,12
Maio	R\$ 9.920.700,00	R\$ 709.726,88	R\$ 9.210.973,12
Junho	R\$ 9.920.700,00	R\$ 709.726,88	R\$ 9.210.973,12
Julho	R\$ 9.920.700,00	R\$ 709.726,88	R\$ 9.210.973,12
Agosto	R\$ 9.920.700,00	R\$ 709.726,88	R\$ 9.210.973,12
Setembro	R\$ 9.920.700,00	R\$ 709.726,88	R\$ 9.210.973,12
Outubro	R\$ 9.920.700,00	R\$ 709.726,88	R\$ 9.210.973,12
Novembro	R\$ 9.920.700,00	R\$ 709.726,88	R\$ 9.210.973,12
Dezembro	R\$ 9.920.700,00	R\$ 709.726,88	R\$ 9.210.973,12
Total	R\$ 119.048.400,00	R\$ 8.516.722,54	R\$ 110.531.677,46

Fonte: Os autores, 2015.

10.2.1.3. Custos Variáveis

Custos variáveis são os custos que variam proporcionalmente de acordo com o nível da produção. Os valores dos custos variáveis correspondem ao consumo de insumos como matérias-primas e embalagens necessários para a fabricação do produto. (SEBRAE, 2015).

A Tabela 12 detalha os custos variáveis da empresa SaveWater, totalizando os custos variáveis em R\$141,93 por produto.

Tabela 12 - Custos Variáveis

Material	Quantidade	Preço	Preço Total
Valvula solenoide simples 3/4	4	R\$ 5,00	R\$ 20,00
Arduino UNO R3	1	R\$ 15,00	R\$ 15,00
Placa de poliestireno 6mm de espessura	1	R\$ 15,00	R\$ 15,00
Mangueira diametro 25,4 mm	3	R\$ 1,25	R\$ 3,75
Sensor de fluxo	2	R\$ 15,00	R\$ 30,00
Bomba centrifuga da maquina de lavar	1	R\$ 12,00	R\$ 12,00
Sensor de Nivel	1	R\$ 8,00	R\$ 8,00
Sensor de turbidez	1	R\$ 14,00	R\$ 14,00
Embalagem	1	R\$ 1,80	R\$ 1,80
Auxiliar Operacional	0,011	R\$ 1.848,88	R\$ 21,13
Conexões	5	R\$ 0,25	R\$ 1,25
			R\$ 141,93

Fonte: Os autores, 2015.

10.2.1.4. Margem de Contribuição

Margem de contribuição é o ganho bruto sobre as vendas, ou seja, é o quanto sobra da receita arrecadada para pagar os custos fixos e ainda obter lucro. (SEBRAE, 2015)

A margem de contribuição pode ser calculada de acordo com a expressão 2.

$$MC = PV - CMV - DV \quad (2)$$

onde,

MC = Margem de Contribuição

PV = Preço de Venda

CMV = Custo da Mercadoria Vendida

DV = Despesas variáveis

A margem de contribuição da empresa SaveWater será de R\$16.974.060,36 no primeiro ano, conforme detalhado na Tabela 13.

Tabela 13 - Margem de Contribuição do Ano 1

Margem de Contribuição	Valor
Preço de Venda	R\$ 39.682.800,00
Custo da Mercadoria	R\$ 9.387.223,68
Despesas Variáveis (Impostos e Deduções)	R\$ 13.321.515,96
	R\$ 16.974.060,36

Fonte: Os autores, 2015.

10.2.1.5. Custos Fixos

Custos fixos são os custos que, independente do volume de vendas, permanecem estáticos, ou seja, não importa se a empresa tem um alto volume de vendas ou não, o custo fixo permanece o mesmo. (PORTAL EDUCAÇÃO, 2015)

Esse valor é rateado pelo número de unidades vendidas, portanto quanto maior o volume de vendas do produto, menor é custo fixo por unidade.

Na Tabela 14, estão representados os custos fixos da empresa SaveWater.

Tabela 14 - Custos Fixos

CUSTOS FIXOS	Valor
Água	R\$ 500,00
Aluguel	R\$ 6.000,00
Depreciação	R\$ 744,82
Energia Elétrica	R\$ 2.031,51
Máquina de Cartão de Crédito e Débito	R\$ 79,00
Material de Escritório	R\$ 150,00
Material de Limpeza	R\$ 300,00
MOI e MOD	R\$ 24.279,46
Sistema de Comunicação	R\$ 200,00
Serviços de Terceiros	R\$ 8.300,00
	R\$ 42.584,79

Fonte: Os autores, 2015.

- **Água**

O custo foi estimulado levando em consideração a quantidade de funcionários da empresa e a utilização do recurso para testes de qualidade do produto. O valor médio mensal para o consumo de água concebido foi de R\$500,00.

- **Aluguel**

Conforme apresentado no item 4.4 - CUSTO DO LOCAL, na página 40, o aluguel do imóvel onde a fábrica irá operar é de R\$6.000,00.

- **Depreciação**

Os bens operacionais (móveis, maquinários e todos os bens de infraestrutura da fábrica) têm um prazo de vida útil determinado e perdem valor através do seu uso, obsolescência ou desgaste natural. A depreciação é o evento contábil que expressa a perda desse valor.

O prazo de vida útil e a taxa de depreciação dos bens são fixados através da Instrução Normativa SRF N. 162 de 31 de dezembro de 1998. (PORTAL TRIBUTÁRIO, 2015)

Na Tabela 15, está representado o valor percentual da depreciação e o prazo de vida útil em anos referentes a cada bem operacional da empresa SaveWater.

Tabela 15 - Depreciação

Equipamento	Quantidade	Preço Unitário	Vida Útil (anos)	Depreciação Mensal
Ar Condicionado	3	R\$ 1.082,05	10	R\$ 27,05
Computador	5	R\$ 1.439,10	3	R\$ 199,88
Impressora	2	R\$ 219,90	10	R\$ 3,67
Telefone	5	R\$ 53,99	5	R\$ 4,50
Roteador	1	R\$ 160,67	5	R\$ 2,68
Refrigerador	1	R\$ 939,55	10	R\$ 7,83
Cafeteira	2	R\$ 54,89	5	R\$ 1,83
Purificador de Água	2	R\$ 135,90	10	R\$ 2,27
Forno Microondas	1	R\$ 265,90	10	R\$ 2,22
Relógio de Ponto	1	R\$ 455,00	10	R\$ 3,79
Politriz	3	R\$ 3.000,00	10	R\$ 75,00
Lixadeira	3	R\$ 156,10	10	R\$ 3,90
Máquina de Corte	5	R\$ 8.000,00	10	R\$ 333,33
Televisão	1	R\$ 699,90	5	R\$ 11,67
Exaustor	6	R\$ 133,90	5	R\$ 13,39
Móveis	1	R\$ 15.549,90	25	R\$ 51,83
				R\$ 744,82

Fonte: Os autores, 2015.

- **Energia Elétrica**

Conforme representado no Item 4.6 - CUSTO DE ENERGIA, na página 41, o valor estimado que a empresa SaveWater gastará mensalmente com o consumo de energia elétrica será de R\$2.031,51.

- **Máquina de Cartão de Débito e Crédito**

Para atrair um maior número de clientes e proporcioná-los comodidade e flexibilidade no pagamento, foi orçado com diversos fornecedores o aluguel de uma máquina de cartão de débito e crédito. O menor valor orçado foi de R\$79,00 mensais.

- **Material de Limpeza e Escritório**

O valor mensal disponibilizado pela empresa SaveWater para a aquisição de material de limpeza foi de R\$300,00 e para aquisição de material de escritório foi de R\$150,00. Esse valor foi orçado levando em consideração o tamanho da fábrica e a quantidade de funcionários.

- **Mão de Obra Direta e Indireta (MOD e MOI)**

Mão de obra é o termo utilizado para referenciar o trabalho manual empregado na produção industrial. A mão de obra direta refere-se ao trabalho executado por funcionários que estão atuando diretamente na fabricação dos produtos. Já a mão de obra indireta, é o trabalho realizado de apoio à produção, tais como vigilância, manutenção, supervisão, entre outros. (INDÚSTRIA HOJE, 2014)

De acordo com as leis trabalhistas (CLT) foram considerados encargos como provisão do 13º salário, provisão de férias, provisão de 1/3 das férias, FGTS, provisão do FGTS, INSS, provisão do INSS e rescisão contratual.

Benefícios como vale transporte, vale alimentação e assistência médica também foram incluídos no cálculo do custo do funcionário para a empresa.

Para calcular os custos que a empresa irá ter de MOD e MOI, foi utilizada a calculadora trabalhista, disponível no site <http://www.calculador.com.br/calculo/custo-funcionario-empresa>. Os resultados estão apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 - Custo de MOI e MOD

MOI E MOD	Quantidade	Salário Bruto	Custo Mensal para Empresa	Custo Total
Supervisor	2	R\$ 1.857,99	R\$ 3.419,28	R\$ 6.838,56
Técnico em Mecânica	1	R\$ 1.054,60	R\$ 2.238,31	R\$ 2.238,31
Técnico de Segurança do Trabalho	1	R\$ 1.054,60	R\$ 2.238,31	R\$ 2.238,31
Técnico em Inspeção de Qualidade	1	R\$ 1.054,60	R\$ 2.238,31	R\$ 2.238,31
Gerente de Produção	1	R\$ 3.422,30	R\$ 5.762,42	R\$ 5.762,42
Representante Comercial	1	R\$ 1.033,60	R\$ 2.208,34	R\$ 2.208,34
Analista Financeiro	1	R\$ 1.405,90	R\$ 2.755,21	R\$ 2.755,21
				R\$ 24.279,46

Fonte: Os autores, 2015.

- **Sistemas de Comunicação**

É compreendido como sistema de comunicação o aluguel de uma linha telefônica e internet. Para esse pacote, foi orçado com um fornecedor de serviços de comunicação pelo valor de R\$ 200,00, sendo R\$105,00 de telefone e R\$95,00 de internet.

- **Serviços de Terceiros**

Para otimizar o tempo, reduzir os custos e ter profissionais especializados no ramo específico, foram contratadas empresas terceirizadas para a realização de

serviços de limpeza, manutenção de máquinas, contabilidade e segurança. O valor total estimado foi de R\$8.300,00, sendo R\$2.200,00 destinados ao serviço de limpeza, R\$1.000,00 aos serviços de manutenção, R\$2.000,00 aos serviços de contabilidade, R\$1.500,00 aos serviços de segurança e R\$3.000,00 à assessoria jurídica.

10.2.1.6. Análise de Investimentos

Investimento é toda aplicação que utiliza algum tipo de recurso, como dinheiro e ações, para obter um retorno superior ao aplicado. O objetivo do investidor consiste em recuperar o dinheiro aplicado por meio do aumento da produção, que conseqüentemente aumentará os lucros da fábrica. (ORSALES, 2015)

Três variáveis são contempladas no investimento: o rendimento esperado (quanto o investidor espera ter de retorno financeiro), o risco aceitado (qual a probabilidade de obter o rendimento esperado) e o horizonte temporal (em quanto tempo o investidor terá o valor investido recuperado). (CONCEITO, 2015)

Para identificar o valor necessário que a parte societária da empresa SaveWater deverá disponibilizar para o projeto, foram considerados os custos do estoque inicial, os investimentos fixos e pré-operacionais.

- **Estoque Inicial**

É composto pelo custo dos materiais necessários para 18 dias de produção e distribuição dos produtos, ou seja, 5% da demanda anual, como matéria-prima e embalagem. Neste item será considerado o valor de R\$ 469.361,184.

- **Investimentos Fixos**

Correspondem ao valor dos bens que serão adquiridos para o funcionamento da empresa. Neste item serão considerados os materiais de mobília e equipamentos, conforme Tabela 17 e 18.

Tabela 17 - Mobília

Mobília	Quantidade	Custo Unitário	Custo Total
Mesa de Reuniao	1	R\$ 450,00	R\$ 450,00
Cadeira de escritório	5	R\$ 90,00	R\$ 450,00
Suporte para Microondas	1	R\$ 39,90	R\$ 39,90
Banqueta de Cozinha	5	R\$ 68,00	R\$ 340,00
Bancada Cozinha	2	R\$ 250,00	R\$ 500,00
Balcao	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
Mesa de computador	5	R\$ 200,00	R\$ 1.000,00
Bancada Operacional	39	R\$ 150,00	R\$ 5.850,00
Banqueta Operacional	39	R\$ 80,00	R\$ 3.120,00
Armário de Escritório	3	R\$ 230,00	R\$ 690,00
Lavatório	6	R\$ 120,00	R\$ 720,00
Vaso Sanitário	6	R\$ 190,00	R\$ 1.140,00
Pia de Cozinha	1	R\$ 250,00	R\$ 250,00
			R\$ 15.549,90

Fonte: Os autores, 2015.

Tabela 18 - Equipamentos

Equipamento	Quantidade	Custo Unitário	Custo Total
Ar Condicionado	3	R\$ 1.082,05	R\$ 3.246,15
Computador	5	R\$ 1.439,10	R\$ 7.195,50
Impressora	2	R\$ 219,90	R\$ 439,80
Telefone	5	R\$ 53,99	R\$ 269,95
Roteador	1	R\$ 160,67	R\$ 160,67
Refrigerador	1	R\$ 939,55	R\$ 939,55
Cafeteira	2	R\$ 54,89	R\$ 109,78
Purificador de Água	2	R\$ 135,90	R\$ 271,80
Forno Microondas	1	R\$ 265,90	R\$ 265,90
Relógio de Ponto	1	R\$ 455,00	R\$ 455,00
Politriz	3	R\$ 3.000,00	R\$ 9.000,00
Lixadeira	3	R\$ 156,10	R\$ 468,30
Máquina de Corte	5	R\$ 8.000,00	R\$ 40.000,00
Televisão	1	R\$ 699,90	R\$ 699,90
Exaustor	6	R\$ 133,90	R\$ 803,40
			R\$ 64.325,70

Fonte: Os autores, 2015.

- Investimentos pré-operacionais

Correspondem aos custos necessários para que a empresa SaveWater possa iniciar a produção. Neste item serão considerados taxas de legalização da empresa, os custos fixos iniciais, reformas, entre outros, conforme apresentado na Tabela 19.

Tabela 19 - Investimentos Pré-Operacionais

CUSTOS FIXOS	VALOR
Água	R\$ 500,00
Aluguel	R\$ 6.000,00
Energia Elétrica	R\$ 2.031,51
Material de Escritório	R\$ 150,00
Material de Limpeza	R\$ 300,00
MOI e MOD	R\$ 21.008,86
Sistema de Comunicação	R\$ 200,00
Taxa de Registro da Empresa	R\$ 1.877,35
	R\$ 32.067,72

Fonte: Os autores, 2015.

- Investimento Total

A somatória dos valores de estoque inicial, investimentos fixos e pré-operacionais resulta no valor apresentado na Tabela 20, ou seja, será necessário que a parte societária da empresa SaveWater disponibilizem de um investimento total de R\$ 581.304,50.

Tabela 20 - Investimento Total

INVESTIMENTO TOTAL	VALOR
Estoque Inicial	R\$ 469.361,18
Investimentos fixos	R\$ 79.875,60
Investimentos pré-operacionais	R\$ 32.067,72
	R\$ 581.304,50

Fonte: Os autores, 2015.

10.2.1.7. Ponto de Equilíbrio

De acordo com o SEBRAE (2015), o ponto de equilíbrio é o indicador de segurança do negócio, ele indica o quanto é necessário vender para que as receitas se igualem aos custos.

A estimativa do ponto de equilíbrio permite que a empresa, mesmo antes de iniciar suas operações, saiba qual o nível de vendas necessário para recuperar o dinheiro investido.

O ponto de equilíbrio é calculado conforme a expressão 3.

$$PE = \left(\frac{CF}{MC} \right) X 100 \quad (3)$$

onde,

PE = Ponto de Equilíbrio

CF = Custos fixos

MC = Margem de contribuição

Aplicando os valores encontrados de custo fixo e margem de contribuição na expressão 3, foi calculado o ponto de equilíbrio da empresa SaveWater de 58,51% no primeiro ano. Este percentual representa um valor de R\$ 23.219.757,17 para que a empresa não tenha nem lucro, nem prejuízo, ou seja, a empresa precisa vender 38.700 produtos.

10.2.1.8. Demonstração do Resultado do Exercício para o Cenário 1

Tabela 21 - DRE para cenário 1

Contas	Mes 01	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05
1. Receita Bruta	R\$ 3.306.900,00	R\$ 39.682.800,00	R\$ 59.524.200,00	R\$ 79.365.600,00	R\$ 99.207.000,00	R\$ 119.048.400,00
2. Despesas	R\$ 1.852.712,17	R\$ 22.232.546,04	R\$ 33.348.819,06	R\$ 44.465.092,08	R\$ 55.581.365,10	R\$ 66.697.638,12
3. Margem Bruta de Contribuição	R\$ 1.454.187,83	R\$ 17.450.253,96	R\$ 26.175.380,94	R\$ 34.900.507,92	R\$ 43.625.634,90	R\$ 52.350.761,88
4. Custos Fixos	R\$ 42.584,79	R\$ 511.017,53	R\$ 511.017,53	R\$ 511.017,53	R\$ 511.017,53	R\$ 511.017,53
5. Margem Líquida de Contribuição	R\$ 1.411.603,04	R\$ 16.939.236,43	R\$ 25.664.363,41	R\$ 34.389.490,39	R\$ 43.114.617,37	R\$ 51.839.744,35
6. IRPJ	R\$ 39.682,80	R\$ 476.193,60	R\$ 714.290,40	R\$ 952.387,20	R\$ 1.190.484,00	R\$ 1.428.580,80
7. Receita Operacional Líquida	R\$ 1.371.920,24	R\$ 16.463.042,83	R\$ 24.950.073,01	R\$ 33.437.103,19	R\$ 41.924.133,37	R\$ 50.411.163,55
8. Investimento	R\$ 342.980,06	R\$ 4.115.760,71	R\$ 6.237.518,25	R\$ 8.359.275,80	R\$ 10.481.033,34	R\$ 12.602.790,89
9. Resultado Operacional	R\$ 1.028.940,18	R\$ 12.347.282,13	R\$ 18.712.554,76	R\$ 25.077.827,40	R\$ 31.443.100,03	R\$ 37.808.372,67
10. % em relação a Rec. Oper. Bruta	31,11%	31,11%	31,44%	31,60%	31,69%	31,76%

Fonte: Os autores, 2015.

A demanda da empresa SaveWater aumenta a cada ano em 25%. Para suprir o aumento da demanda, foi necessário o investimento de R\$ 342.980,06 mensais em marketing e na expansão da empresa para atender o mercado.

Para suprir à quantidade necessária de produção, são contratados auxiliares operacionais de acordo com a demanda crescente. Sendo assim, a contratação dos funcionários representa um custo variável para a empresa, não alterando a demonstração dos resultados do exercício – DRE.

10.2.2. Investimentos com Restrições de Capital (Cenário 2)

O Investimento com restrição de capital corresponde ao valor necessário para que a empresa inicie suas atividades por meio de um empréstimo bancário.

10.2.2.1. Análise de Investimentos para Cenário 2

Neste cenário, a empresa SaveWater realizará o investimento através de um empréstimo no valor de R\$ 815.254,81, valor necessário para o início das atividades de produção, sem depender de incentivo financeiro dos sócios para ser concretizada.

O empréstimo solicitado foi feito através do BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, financiado em 24 parcelas de R\$39.436,54 a uma taxa de juros de 1,24%a.m., conforme demonstrado na Tabela 22.

Tabela 22 - Simulação do Empréstimo

<i>Simulador</i>	
Data da Simulação:	24/10/2015
Valor financiado:	R\$ 581.304,50
Taxa de Juros:	1,24% a.m.
Formas de pagamento*	
24 parcelas de R\$ 27.807,56	

Fonte: BNDES, 2015.

10.2.2.2. Custos Variáveis para o Cenário 2

Os custos variáveis considerados no cenário 2 independem da condição do investimento.

O valor correspondente depende diretamente do planejamento que a empresa tem ao efetuar suas compras e negociar com os fornecedores, portanto, neste cenário os custos variáveis não sofrem alteração e equivalem a R\$141,93.

10.2.2.3. Margem de Contribuição para Cenário 2

A margem de contribuição não sofre alteração no valor para o cenário 2. Isso porque o valor é calculado considerando o preço de venda do produto, o custo da mercadoria vendida e as despesas variáveis, independentemente da condição de financiamento. Portanto, para o cenário 2, a margem de contribuição é de R\$16.794.060,36.

10.2.2.4. Custos Fixos para Cenário 2

Além dos custos fixos definidos no item 10.2.1.5 - Custos Fixos, será acrescido o valor de R\$27.807,56 nos 24 primeiros meses, referente ao financiamento do BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Isso resultará em um custo fixo anual no primeiro ano no valor total de R\$ 991.002,89.

10.2.2.5. Ponto de Equilíbrio para Cenário 2

Conforme a expressão 3, o ponto de equilíbrio para o cenário 2 será de 59,72% que calculados sobre a receita, obtém um valor de R\$ 23.699.742,53 Isso significa que a empresa SaveWater deverá vender, no mínimo, 39.500 produtos para não obter nem lucro nem prejuízo.

10.2.2.6. Demonstração do Resultado do Exercício para o Cenário 2

Tabela 23 - DRE para cenário 2

Contas	Mes 01	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05
1. Receita Bruta	R\$ 3.306.900,00	R\$ 39.682.800,00	R\$ 59.524.200,00	R\$ 79.365.600,00	R\$ 99.207.000,00	R\$ 119.048.400,00
2. Despesas	R\$ 1.852.712,17	R\$ 22.232.546,04	R\$ 33.348.819,06	R\$ 44.465.092,08	R\$ 55.581.365,10	R\$ 66.697.638,12
3. Margem Bruta de Contribuição	R\$ 1.454.187,83	R\$ 17.450.253,96	R\$ 26.175.380,94	R\$ 34.900.507,92	R\$ 43.625.634,90	R\$ 52.350.761,88
4. Custos Fixos	R\$ 42.584,79	R\$ 511.017,53	R\$ 511.017,53	R\$ 511.017,53	R\$ 511.017,53	R\$ 511.017,53
5. Financiamento	R\$ 27.807,56	R\$ 479.985,36	R\$ 479.985,36	R\$ -	R\$ -	R\$ -
6. Margem Líquida de Contribuição	R\$ 1.383.795,48	R\$ 16.459.251,07	R\$ 25.184.378,05	R\$ 34.389.490,39	R\$ 43.114.617,37	R\$ 51.839.744,35
7. IRPJ	R\$ 39.682,80	R\$ 476.193,60	R\$ 714.290,40	R\$ 952.387,20	R\$ 1.190.484,00	R\$ 1.428.580,80
8. Receita Operacional Líquida	R\$ 1.344.112,68	R\$ 15.983.057,47	R\$ 24.470.087,65	R\$ 33.437.103,19	R\$ 41.924.133,37	R\$ 50.411.163,55
9. Investimento	R\$ 336.028,17	R\$ 3.995.764,37	R\$ 6.117.521,91	R\$ 8.359.275,80	R\$ 10.481.033,34	R\$ 12.602.790,89
10. Resultado Operacional	R\$ 1.008.084,51	R\$ 11.987.293,11	R\$ 18.352.565,74	R\$ 25.077.827,40	R\$ 31.443.100,03	R\$ 37.808.372,67
11. % em relação a Rec. Oper. Bruta	30,48%	30,21%	30,83%	31,60%	31,69%	31,76%

Fonte: Os autores

No cenário 2, os custos fixos foram acrescidos do valor do empréstimo do BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Os demais valores permanecem iguais aos do cenário 1, conforme Tabela 21 - DRE para o cenário 1, na página 88.

10.3. COMPARATIVO DE CENÁRIOS

A empresa SaveWater utilizou o Valor Presente Líquido (VPL) para analisar os cenários apresentados, além de utilizar esse método para a análise da viabilidade econômica do projeto.

O VPL é uma ferramenta matemática utilizada para analisar se um investimento é rentável ou não, ou seja, a partir da utilização desse método é possível comparar o investimento inicial com os retornos futuros da empresa. (BORGES, 2015)

O objetivo da utilização desse método é dar ao empresário base para auxiliar na decisão de investir ou não em determinado projeto, demonstrando também, através dos dados obtidos na análise de cada cenário, a melhor maneira de iniciá-lo.

A atratividade do projeto é dada quando o resultado do VPL é positivo. Caso o resultado seja negativo, o projeto deve ser recusado, pois o investimento não dará o retorno do valor investido. Se o valor do VPL for igual a zero, o investimento é neutro, podendo ou não ser realizado.

A expressão 4 demonstra como o VPL é calculado.

$$VPL = -Invest + \frac{Result\ Liq.\ 1}{(1+i)^1} + \frac{Result\ Liq.\ 2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{Result\ Liq.\ n}{(1+i)^n} \quad (4)$$

onde,

Invest = Investimento Inicial

Result Liq = Resultado Operacional Líquido

i = TMA = Taxa Mínima de Atratividade

Considerando a taxa mínima de atratividade de 18% e o resultado operacional anual da empresa SaveWater, aplicou-se a expressão 4 onde foi encontrado o VPL de cada cenário. Para o cenário 1, o valor encontrado foi de R\$89.471.221,33, e para o cenário 2, o valor encontrado foi de R\$87.007.472,36.

Com os valores obtidos nos cenários, é possível compará-los e identificar qual o melhor investimento para a empresa. Ambos os cenários obtiveram resultados positivos, porém o cenário 1 apresentou o maior VPL, ou seja, resultou em maior ganho sobre o valor investido. Para o início das atividades da empresa SaveWater será considerado o cenário 1, no qual a empresa contará apenas com o capital disponibilizado por seus sócios, sem necessidade de contratar empréstimo bancário.

10.4. ANÁLISE ECONÔMICA

Para investir em um negócio, é preciso analisar o cenário econômico do país no qual a empresa se encontra. Identificar os indicadores econômicos do país é uma forma de projetar a perspectiva do negócio, encontrando as causas e consequências do sucesso ou não do projeto.

De acordo com Álvaro Bandeira (2015), os principais indicadores para entender o que está acontecendo no cenário da economia brasileira são:

- Inflação: indica o aumento do nível geral dos preços, ou seja, a média do crescimento dos preços de um conjunto de bens e serviços;
- Taxa de Juros: determina as diversas variáveis que afetam diretamente o lado real da economia, ou seja, a produção;

- Taxa de câmbio: variável fundamental para determinar o custo das importações e exportações do país. Afeta diretamente o preço dos produtos e a competitividade do Brasil frente a outros países;
- Produção Industrial e Nível de Emprego: fundamentais para entender se a economia apresenta potencial de crescimento. Um aumento na produção indica que as pessoas estão consumindo mais e, conseqüentemente, gerando mais postos de trabalho;
- Contas externas: indica o saldo dos dólares que entram e saem do país. Esse fluxo mostra se o Brasil está sendo credor ou devedor de outros países, sendo que como credor, o país está acumulando reservas e como devedor, está perdendo reservas.

10.4.1 Cenário Pessimista

Para o empreendedor Alberto Vale (2015), a crise econômica no Brasil não é mais apenas uma possibilidade, e sim um fato inevitável. Segundo ele, a recessão econômica e a crise já estão estabelecidas, falta apenas saber a sua dimensão e de que forma impactará os diversos setores da economia brasileira e também das finanças pessoais da população.

Na análise do empresário, foram citados diversos tópicos que avaliavam o cenário nacional. São eles:

- Volta da inflação: Para Vale, um dos principais impactos da crise econômica de 2015 sobre a vida das pessoas e negócios das empresas é a retomada da inflação. A expectativa dos economistas é que o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) feche o ano de 2015 em 9.46%, maior índice de inflação no Brasil desde 2002.
- Disparada do Dólar: a crise de 2015 provoca um forte ajuste na cotação do Dólar, além de outras moedas fortes como o Euro. De acordo com as estimativas do mercado, a projeção da taxa de câmbio para o final de 2015 é de R\$3.95 por dólar. Para o término de 2016, os analistas indicam que a moeda terá seu valor em R\$4,00.
- Restrição de crédito: por conta da instabilidade na economia, o risco de inadimplência cresce e isso faz com que os bancos aumentem sua rigidez nas

condições de concessão de crédito, tanto para pessoas físicas quanto para pessoas jurídicas.

- Retração do PIB nacional: a previsão dos economistas é fechar o ano de 2015 com a retração no PIB de 2,8%. Se confirmado esse valor, será o pior resultado em 25 anos, desde 1990.

Outro fato importante que afeta o cenário nacional econômico nacional é a classificação do grau de investimento do país. O grau de investimento é um selo de qualidade que assegura aos investidores um menor risco de calotes. Em 2015, a agência Standard & Poor's rebaixou o grau de investimento do Brasil. Essa situação impacta na redução de investimentos estrangeiros no país, além da saída dos recursos aplicados atualmente. (GLOBO, 2015)

10.4.2 Cenário Otimista

Apesar da crise que afeta o Brasil no ano de 2015, bancos como o Santander e o Bradesco acreditam que o país volta a crescer no ano de 2016. (CARTA CAPITAL, 2015)

O economista Leandro de Oliveira Almeida, do banco Bradesco, afirma que a produção e venda de bens de consumo duráveis deverá puxar a recuperação da economia brasileira. O relatório realizado estima que o PIB - Produto Interno Bruto, recue no ano de 2015 em 1,7%, porém Leandro analisa que durante o ano do recuo, o que segurou o PIB nacional foram as indústrias. O economista afirma que há um represamento de bens duráveis durante a crise, então a recuperação da atividade em 2016 dará confiança e induzirá a reação mais rápida desse segmento.

A economista Alejandra Kindelán, do banco Santander, indica que o país começará a se recuperar em 2016, porém a recuperação se dará em longo prazo e com menos intensidade do que o esperado, já que houve uma redução no potencial de crescimento do país.

Para Fernando Sampaio, diretor da LCA Consultores, o câmbio valorizado deve ajudar a indústria e, o elevado nível de reservas internacionais no país, evitará a fuga de capitais.

11. CONCLUSÃO

Neste trabalho de conclusão de curso foi abordada a criação do sistema de reutilização da água da máquina de lavar roupas, que tem como objetivo promover a economia de água nas residências domésticas, buscando o desenvolvimento de um equipamento de preço acessível e adaptável a qualquer tipo de máquina de lavar roupas na tentativa do reaproveitamento da água.

Na fase de estudo do projeto foi realizada uma pesquisa de mercado pela metodologia quantitativa utilizando questionários pessoais on-line. Os resultados obtidos revelaram a quantidade de aceitação do produto na Cidade de São Paulo, local de realização da pesquisa, no qual o produto obteve uma aprovação de cerca de 89% dos entrevistados e a partir desse fato foi identificado o mercado consumidor e a faixa de preço de aceitação do público. A faixa escolhida para o desenvolvimento do produto foi de R\$ 400,00 a R\$ 600,00, pois esta faixa obteve uma aceitação que permitia, além da construção do produto, obter lucro para a empresa.

No desenvolvimento foi apresentado o produto, suas especificações, funcionalidades, além da elaboração do projeto de fábrica, arranjo físico, implementação do produto no mercado, divisão de funções dos colaboradores, organograma, a marca e posição da empresa no mercado. Ao final realizou-se a viabilidade econômica constatando que o projeto é viável e mais lucrativo no cenário em que a parte societária da empresa realiza o investimento.

As vantagens competitivas do produto foram analisadas através da análise SWOT monitorando o ambiente externo e interno de acordo com suas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.

As estratégias de comercialização posicionam a empresa, levando em consideração o ciclo de vida do produto e a força de vendas, a compor as equipes e apresentar as estratégias administrativas.

Definidas as estratégias de comercialização, volta-se para a elaboração e construção dos pilares de sustentação de uma empresa, são eles: Missão, Visão e Valores. Associado a esses fatores foi criada a logomarca "SAVEWATER", que preza pela consciência dos consumidores no consumo de água, fornecendo um produto sustentável.

Na etapa de desenvolvimento do produto foi considerado a praticidade, design e sustentabilidade, além da associação de tecnologias como o sensor de turbidez da água, o sistema lógico arduíno e o sensor de fluxo, equipamentos que garantem ao usuário tranquilidade e confiança ao utilizar o sistema.

No projeto de fábrica foram levados em consideração os tipos de fornecedores, o grau de integração, os custos com energia, transporte e local. Após definido o projeto de fábrica, foi realizado o fluxograma dos processos operacionais, o layout da fábrica e a estrutura organizacional, garantindo assim o funcionamento da empresa.

Por fim foi estudada a viabilidade econômica do projeto, que considerou dois cenários para a criação da empresa. O primeiro cenário conta com o investimento da parte societária da empresa, já o segundo considera um empréstimo no BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Em ambos os cenários os resultados obtidos foram positivos, constatando assim que o projeto é viável. Porém a empresa SaveWater, optou pelo primeiro cenário pois, dentro dos parâmetros escolhidos obteve o maior lucro.

O estudo realizado permite identificar a aceitação do produto pelo público, pois o mesmo promove a economia de água de forma prática, funcional e acessível. Do ponto de vista econômico, o projeto tem um retorno financeiro atrativo e possibilita a compreensão de como é o desenvolvimento de uma empresa, sua visão técnica e estratégica da criação de um produto. Além disso, proporciona a divulgação e conscientização sobre a falta de água.

Como projetos futuros, a empresa SaveWater aumentará seu alcance de mercado, desenvolvendo um sistema que reutilize a água em grandes proporções, como em indústrias têxteis e lavanderias industriais.

REFERÊNCIAS

ABDUCH, Samir. **Sazonalidade: Estratégias direcionadas, resultados alavancados.** Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://novofocogestao.com.br/sazonalidade-estrategias-direcionadas-resultados-alavancados/>> Acesso em: 26 out. 2015.

AMBROSIO, Vicente. **Plano de Marketing: Um roteiro para ação.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

ASTA, Eduardo. **Água no Brasil.** Folha de São Paulo, São Paulo. Disponível em: www1.folha.uol.com.br/infograficos/2015/01/118521-agua-no-brasil.shtml#2> Acesso em: 11 mar. 2015

BEUREN, I.M. **Gerenciamento da informação: um recurso estratégico no processo de gestão empresarial.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Porte de Empresa.** Disponível em http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/porte.html> Acesso em: 10 out. 2015.

BORGES, Leandro. **O que é e como calcular o Valor Presente Líquido.** Disponível em <http://blog.luz.vc/o-que-e/o-que-e-e-como-calcular-o-valor-presente-liquido/>> Acesso em: 15 out. 2015.

CALDAS, Cadu. **O Brasil conta gotas: entenda as causas e desafios da falta de água que se espalha pelo país.** Zero Hora, Porto Alegre, jan. 2015. Disponível em zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2015/01/o-brasil-counta-gotas-entenda-as-causas-e-desafios-da-falta-de-agua-que-se-espalha-pelo-pais-4691649.html> Acesso em: 18 mar. 2015.

CARRERA, Marília. **Brasil não consegue se livrar da cultura do desperdício de água.** Veja.com, mar. 2014. Disponível em: veja.abril.com.br

[/noticia/economia/brasil-ainda-nao-consegue-se-livrar-da-cultura-do-desperdicio>](#)

Acesso em: 18 mar. 2015.

CARTA CAPITAL. **Para o Santander, Brasil volta a crescer em 2016.** Disponível em <http://www.cartacapital.com.br/economia/para-o-santander-brasil-volta-a-crescer-em-2016-9398.html>> Acesso em: 22 out. 2015.

CASSIMIRO, Nuno. **Gestão de negócios e empresas: Análise de clientes.** São Paulo, 2009. Disponível em: <http://gestor.pt/analise-de-clientes/>> Acesso em: 26 out. 2015.

CAXITO, Fabiano A. **Produção: fundamentos e processos.** IESDE Brasil S.A., 2008.

COHEN, Otávio. **O fundo do poço.** Superinteressante. Disponível em: super.abril.com.br/crise-agua/ofundodopoco.shtml> Acesso em: 13 mar. 2015.

CONCEITO. **Conceito de Investimento.** Disponível em <http://conceito.de/investimento>> Acesso em: 15 out. 2015.

CONTA AZUL. **Lucro Presumido vs Lucro Real.** Disponível em <http://contaazul.com/blog/lucro-presumido-lucro-real-o-que-sao/> > Acesso em 12 out. 2015.

CORTES, Jacqueline M. R.; PAULA, Geraldo G. **Uma Abordagem estratégica para Localização de Facilidades.** UENF, 2001. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR62_0747.pdf> Acesso em: 15 ago. 2015.

COSTA, Douglas. **Reaproveitando a água da máquina de lavar em casa.** Incommun Séries, out. 2014. Disponível em: <http://incommunseries.com/2014/10/reaproveitando-aqua-da-maquina-de-lavar-em-casa.html>> Acesso em: 18 mar. 2015

DAYCHOUW, Merhi. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. Editora: Brasport, 2007.

FERREIRA, Edmílson C. **Diretrizes para a elaboração de um manual para planejamento e controle da produção de empresas de pequeno e médio porte**. Juíz de Fora, 2010. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2010_3_Edmilson.pdf> Acesso em: 18 out. 2015.

FRANCISCHINI. Paulino G.; GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração de Materiais e do Patrimônio**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

FUSCO, José Paulo Alves; SACOMANO, José Benedito. **Operações E Gestão Estratégica Da Produção**. São Paulo: Arte & Ciência, 2007.

GLOBO. **O que significa para o Brasil o grau de atratividade?** Globo.com, set. 2015. Disponível em <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/09/o-que-significa-para-o-brasil-perda-do-grau-de-investimento-entenda.html>> Acesso em: 22 out. 2015.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. **Gerenciamento de sistemas de informação**. 3. ed. LTC: Rio de Janeiro, 2001.

GOUVEIA, Luis M. B.. **Tecnologia de Informação: As perspectivas técnicas, de produtos e serviços e de gestão**. Portugal, 2011. Disponível em: <http://homepage.ufp.pt/lmbg/textos/texto_ti.pdf> Acesso em: 04 set. 2015.

G1 - **Chuvas no país ficam 20% abaixo do esperado em 2014, segundo Inpe**. G1.com, nov. 2014. Disponível em <<http://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2014/11/chuvas-no-pais-ficam-20-abaixo-do-esperado-em-2014-segundo-inpe.html>> Acesso em: 18 mar. 2015.

HIRSCHFELD, H. **Planejamento com PERT-CPM e análise de desempenho: método manual e por computadores aplicados a todos os fins**. 9. Ed. Revisada e ampliada. Atlas. São Paulo. 1987. 335 páginas.

IBGE – Instituto Brasileiro Geográfico e Estatístico. **Projeção da população do Brasil**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>> Acesso em: 15 jun. 2015.

____. **Domicílios particulares permanentes, por posse de máquina de lavar roupa**. Disponível em <http://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PD280> Acesso em 18 mar. 2015.

INDÚSTRIA HOJE. **O que é mão de obra direta e indireta?** Disponível em <<http://www.industriahoje.com.br/o-que-e-mao-de-obra-direta-e-indireta>> Acesso em: 24 out. 2015

LEVINE, David M. et al. **Estatística Teoria e Aplicações**: Usando o Microsoft Excel em Português. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MACHADO, André G. C. **Fatores de Decisão para a Localização das Instalações de Manufatura**. Enegep, out. 2002. Disponível http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP2002_TR11_0206.pdf> Acesso em: 18 ago. 2015.

MANCUZO, Fernando. **Análise e previsão de demanda: Estudo de caso em uma empresa distribuidora de rolamentos**. Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2430/000369617.pdf> > Acesso em: 26 out. 2015.

MOURA, Daniel. **Método dos centros de custos**. Campina Grande, 2013. Disponível em: < <http://pt.slideshare.net/danieljp/capitulo-6-metodo-de-centros-de-custos> > Acesso em: 21 out. 2015.

MULLER, Nicolas. **Fluxograma: o que é e como fazer?** Oficina da Net, jun. 2010. Disponível em: <http://www.oficinadanet.com.br/artigo/desenvolvimento/como_fazer_um_fluxograma> Acesso em: 10 ago. 2015.

NETTO, Clovis A. **Materiais e Processos de Produção IV**. São Paulo: USP, 2009. Disponível em: <http://www.fau.usp.br/cursos/graduacao/design/disciplinas/pro2721/09-11_-_Arranjo_Fisico.pdf> Acesso em: 10 ago. 2015.

NUNES, Francisco P. **Lançamento de novos produtos ou serviços**. São Paulo, 2013. Disponível em: < <http://pt.slideshare.net/FranciscoPavoNunes/artigo-sobre-o-lanamento-de-novos-produtos-ou-servios> > Acesso em: 22 out. 2015.

NUVES, Paulo. **Ciências Econômicas e Empresariais: Conceito de Concorrência**. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://old.knoow.net/ciencconempr/gestao/concorrenca.htm>> Acesso em: 25 ago. 2015.

OLIVEIRA, Ualison R. **Administração da Produção**. Associação Educacional Dom Bosco, Resende, 2008. Disponível em: <<http://www.eadb.br/faculdades/adm/download/3ANO/Apostila%20Administra%C3%A7%C3%A3o%20da%Produ%C3%A7%C3%A3o%201%C2%BA%20semestre.pdf>> Acesso em: 12 ago. 2015.

ORSALES CONTABILIDADE. **O que é investimento?** Disponível em: <http://www.orsalescontabilidade.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=23:o-que-e-investimento&catid=5:duvidas-frequentes&Itemid=12> Acesso em: 15 out. 2015.

PICCHI, F. A. **Sistemas de qualidade**: uso em empresas de construção. São Paulo, 1993. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

Portal Educação. **Conceito de Custos Fixos, Custos Variáveis e Despesas.** Disponível em <<http://www.portaleducacao.com.br/contabilidade/artigos/54306/conceito-de-custos-fixos-custos-variaveis-e-despesas>> Acesso em: 14 out. 2015.

PORTAL TRIBUTÁRIO. **Pis e Cofins – Síntese dos Regimes de Apuração.** Disponível em <<http://www.portaltributario.com.br/artigos/pis-cofins-regimes.htm>> Acesso em 12 out. 2015.

____. **IRPJ – Lucro Presumido e Cálculo do Imposto.** Disponível em <http://www.portaltributario.com.br/guia/lucro_presumido_irpj.html> Acesso em: 12 out. 2015.

____. **Lucro Presumido – Cálculo da CSLL.** Disponível em <http://www.portaltributario.com.br/guia/lucro_presumido_csl.html> Acesso em 12 out. 2015.

____. **Instrução Normativa Nº 162.** Disponível em <<http://www.portaltributario.com.br/legislacao/insrf162.htm>> Acesso em: 15 out. 2015.

PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência.** 15. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1996, 362 p.

QUEIROZ, Rodrigo V.; QUEIROZ, Angélica. E.F.S. **Integração vertical versus terceirização: análise da viabilidade em um estudo de caso na indústria moveleira.** Fortaleza: ABEPRO, 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR530357_8439.pdf>

RFB – Receita Federal do Brasil. **Conceito de Receita Bruta.** Disponível em <http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/DIPJ/1999/inf_gerais/conceito_de_receita_bruta.htm> Acesso em: 13 out. 2015.

____. **Receita Bruta e Líquida.** Disponível em <<http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/DIPJ/2005/PergResp2005/pr322a326.htm>> Acesso em: 13 out. 2015.

ROBERT, D. Hisrich; MICHAEL, P. Peters; DEAN, A. Shepherd. **Empreendedorismo - 9º edição.** São Paulo: Arte & Ciência, 2007.

SCHNEIDER, Rodrigo L. **Roteiro para análise e dimensionamento de mercado.** Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <[http://www.cbiot.ufrgs.br/iecbiot/documentos/Dimensionamento de mercado%5B1%5D.pdf](http://www.cbiot.ufrgs.br/iecbiot/documentos/Dimensionamento%5B1%5D.pdf)> Acesso em: 22 mar. 2015.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas. **Como estabelecer a capacidade produtiva da minha empresa?** Disponível em <<http://www2.rj.sebrae.com.br/boletim/como-estabelecer-a-capacidade-produtiva-da-minha-empresa/>> Acesso em: 16 jun. 2015.

____. **Análise de concorrência.** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/An%C3%A1lise-da-concorr%C3%Aancia>> Acesso em: 20 set. 2015.

____. **Entenda as distinções entre microempresa, pequena empresa e MEI.** Disponível em <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/Entenda-as-distin%C3%A7%C3%B5es-entre-microempresa,-pequena-empresa-e-MEI>> Acesso em: 10 out. 2015.

____. **Entenda e aplique os controles financeiros.** Disponível em <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/Entenda-e-aplique-os-controles-financeiros>> Acesso em: 10 out. 2015.

____. **Cartilha Saiba Mais: Margem de Contribuição.** Disponível em <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/Cartilha-Saiba-Mais:-Margem-de-Contribui%C3%A7%C3%A3o:-Quanto-Sobra%3F>> Acesso em: 10 out. 2015.

____. **Ponto de Equilíbrio.** Disponível em <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/Ponto-de-equil%C3%ADbrio>> Acesso em: 15 out. 2015.

____. **Cartilha de tributação.** Disponível em <http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/biblioteca/guias_cartilhas/na_medida_tributacao.pdf> Acesso em: 10 out. 2015.

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

TONI, Jackson. **Cenários e Análises Estratégicas – Questões Metodológicas.** Revista Espaço Acadêmico, abr. 2006. Disponível em <<http://www.espacoacademico.com.br/059/59toni.htm>> Acesso em: 12 out. 2015.

TOMELIN, Maurício; COLMENERO, João C. **Método para definição de layout em sistemas job-shop baseado em dados históricos.** Produção, Paraná, jun. 2010. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/prod/v20n2/aop_200810102.pdf > Acesso em: 10 ago. 2015.

VALLE, Alberto. **Crise econômica 2015.** Disponível em <<http://www.empreendedoresweb.com.br/crise-economica-de-2015/>> Acesso em: 20 out. 2015.

VIEIRA, Andréa R. **Livro das Águas: Água para Vida, Água para Todos.** Brasília, 2006. Disponível em <http://www.redeambientalescoteira.org.br/arquivos/wwf_livro_das_aguas.pdf> Acesso em: 15 jun. 2015.

WILKER, Bráulio. **Gerenciamento da Capacidade de Produção.** Administradores, 2011. Disponível em <<http://www.administradores.com.br/producao-academica/gerenciamento-da-capacidade-de-producao/4337/>> Acesso em: 17 jun. 2015.

WORDWATCH INSTITUTE. **State of the world 2004**. New York: Linda Starke, 2004. Disponível em: <<http://bibvir2.uqac.ca/archivage/17833301.pdf>> Acesso em: 18 mar. 2015.

APÊNDICE I – PESQUISA DE MERCADO

Sistema de Reutilização da Água da Máquina de Lavar Roupas

Este questionário é parte de uma pesquisa para um trabalho de conclusão do curso de engenharia de produção.

A crise hídrica que afetou o Brasil em 2015, em especial o estado de São Paulo, fez com que diversas pessoas tivessem a necessidade de mudar alguns hábitos.

A máquina de lavar roupas consome em média 120 litros de água por ciclo de lavagem, sendo descartada diretamente pelo esgoto. Com a proposta de facilitar o acesso a economia de água, o grupo visa elaborar um sistema de reutilização da água da máquina de lavar roupas.

O sistema seria acoplado a máquina sem qualquer intervenção na mesma. A primeira água de lavagem, que possui impurezas, sujeira e maior concentração de sabão, sairia por uma válvula diretamente para o esgoto. As águas de enxague, que vem apenas com uma pequena concentração de sabão, seguiriam para um reservatório até o próximo ciclo ser solicitado. Quando iniciada a próxima lavagem, a primeira água viria do reservatório, e as águas de enxágue seriam acionadas pela rede de abastecimento.

Para a continuidade do projeto precisamos de suas respostas, que permanecerão em sigilo, sendo usadas apenas como informações para o desenvolvimento do produto.

Gênero:

- Feminino
- Masculino

Qual é a sua faixa salarial?

- Até R\$ 1.000,00
- De R\$ 1.000,00 a R\$ 2.000,00
- De R\$ 2.000,00 a R\$ 3.000,00

- De R\$ 3.000,00 a R\$ 5.000,00
- Acima de R\$ 5.000,00

Quantas pessoas moram na sua residência?

- 1 ou 2
- 3 ou 4
- 4 ou 5
- 6 ou mais

Região de São Paulo onde reside:

- Capital
- Regiões Metropolitanas

A última crise hídrica vem afetando seu cotidiano?

- Sim
- Não

Com que frequência?

- Sempre
- As vezes
- Nunca

Possui máquina de lavar em sua residência?

- Sim
- Não

Quantas?

- 1
- 2
- 3 ou mais

Qual a capacidade da sua máquina de lavar roupas?

- Até 6 kg
- De 6 a 8 kg
- De 8 a 10 kg
- Acima de 10 kg

Quantas vezes por semana você lava roupa?

- 1 vez
- 2 ou 3 vezes
- 4 ou 5 vezes
- 6 ou 7 vezes

Você tem interesse em adquirir um sistema para reutilização da água que seria desperdiçada?

- Sim
- Não

Quanto você estaria disposto a pagar?

- De R\$ 200,00 a R\$ 400,00
- De R\$ 400,00 a R\$ 600,00
- De R\$ 600,00 a R\$ 800,00
- Acima de R\$ 800,00

Sugestões:

APÊNDICE II – MANUAL DO PRODUTO

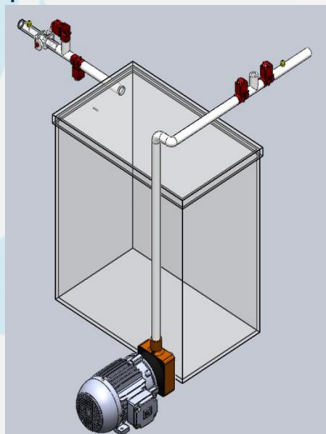
SAVE WATER

A empresa SaveWater agradece a sua escolha e admira a sua atitude sustentável.

Este é o manual de instruções do sistema de reutilização da água da máquina de lavar roupas e aqui serão apresentados os componentes do produto e o modo de utilização.

Como instalar o sistema de reutilização da água da máquina de lavar?

- O produto vem totalmente montado e somente é necessária a sua instalação;
- Para instalar deve-se acoplar as mangueiras na entrada e saída da máquina de lavar;
- Feita a instalação das mangueiras, deve-se ligar a bomba em uma fonte de energia (220V)
- Ligue o interruptor da bomba e o sistema está pronto para ser utilizado. Ao término do uso é necessário desligar o sistema.



Informações Adicionais:

- No tanque de armazenamento existe um escape caso o consumidor tenha interesse em reutilizar a água para outros fins;
- Para melhor desempenho deve-se realizar uma limpeza periódica no tanque e nas mangueiras de alimentação (Este período pode variar de acordo com a frequência de utilização do sistema).

O produto é composto pelos seguintes componentes:

Material	Quantidade
Valvula solenoide simples 3/4	4
Arduino UNO R3	1
Placa de poliestireno 6mm de espessura	1
Mangueira diametro 25,4 mm	3
Sensor de fluxo	2
Bomba centrifuga da maquina de lavar	1
Sensor de Nivel	1
Sensor de turbidez	1
Embalagem	1
Conexões	5

ALGUMAS DÚVIDAS SOBRE O PRODUTO

COMO HIGIENIZAR O PRODUTO?

A higienização deve ser feita de acordo com a frequência de utilização do produto. Deve-se desacoplar as mangueiras e higienizar o tanque de modo com que não reste resíduos no mesmo.

EM CASO DE DÚVIDAS, QUEM PODE AJUDAR?

Em nosso site, www.savewater.com.br, está disponível um vídeo tutorial em português, com tradução em libras, a fim de auxiliar na utilização do produto. Ainda está com dúvidas? Entre em contato com o SAC pelo telefone 0800 767 7272.

EM CASO DE DEFEITO, COMO SOLICITAR ASSISTÊNCIA TÉCNICA?

Deve-se telefonar no SAC, portando nota fiscal do produto e o prazo de garantia.