



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

ANA CAROLINA DE AGUIAR

BRUNA LOPES

CRISTINE DE PRETTO

IGOR FAGUNDES VALEZAN

JÚLIA LIZ

JÚLIA GOEDERT

**PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE
RESINA BIOPLÁSTICA A PARTIR DO AMIDO DAS CASCAS DE
MANDIOCA**

PALHOÇA

2020

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

ANA CAROLINA DE AGUIAR

BRUNA LOPES

CRISTINE DE PRETTO

IGOR FAGUNDES VALEZAN

JÚLIA LIZ

JÚLIA GOEDERT

**PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE
RESINA BIOPLÁSTICA A PARTIR DO AMIDO DAS CASCAS DE
MANDIOCA**

Trabalho apresentado à Unidade de
Aprendizagem Projeto de Engenharia do
Curso de Engenharia Química da
Universidade do Sul de Santa Catarina.

Orientadora: Prof. Ivete de Fátima Rossato, Dr^a.

Coorientadora: Anelise Leal Vieira Cubas, Dr^a.

PALHOÇA

2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaríamos de agradecer a Deus por ter nos dado saúde e forças para superar as dificuldades enfrentadas neste ano.

Aos nossos familiares, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A todos os professores do curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina pela excelência da qualidade técnica de cada um.

As nossas orientadoras Dr^a. Anelise Leal Vieira Cubas e Dr^a. Ivete de Fátima Rossato pelo suporte no tempo que lhes coube, pelas suas correções e incentivos.

Aos nossos colegas de turma, por compartilharem tantos momentos de aprendizados e por todo o companheirismo ao longo deste percurso.

RESUMO

O presente trabalho apresentado ao curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Químico trata da análise de viabilidade técnico-econômica de implantação de uma indústria de produção de resina bioplástica a partir do amido das cascas de mandioca, conceituando e apresentando os principais tópicos a serem observados em um plano de negócios, bem como sua aplicabilidade. O estudo foi dividido em etapas para que a compreensão do projeto fosse facilitada. Iniciou-se definindo a identidade estratégica da empresa, fazendo uma análise de mercado e estratégias de marketing. A seguir, foram apresentados o levantamento e a forma de obtenção dos recursos necessários para o início das atividades do empreendimento proposto, bem como os custos e despesas para avaliar se o projeto é economicamente viável. Feito isso, deu-se a elaboração dos sistemas de gestão da qualidade para o controle de qualidade na linha de produção, recebimento da matéria prima e estocagem. Em seguida foi descrito o processo de fabricação da resina biodegradável, e elaborado o dimensionamento dos equipamentos a serem utilizados neste processo, bem como o balanço de massa e energia envolvidos nestas etapas. Então, verificou-se a legislação aplicável no país para assegurar maior segurança no trabalho para proteção dos colaboradores. Aplicou-se uma gestão ambiental adequada ao plano de negócios anteriormente descrito, determinou-se a classificação do ramo industrial de acordo com a legislação vigente e as etapas necessárias à obtenção do licenciamento ambiental, mantendo sempre a sustentabilidade ambiental, social e econômica em vista. Neste sentido, conclui-se que os argumentos apresentados durante a execução do projeto servem de subsídio para afirmar que o empreendimento proposto é considerado viável, tanto tecnicamente, quanto economicamente.

Palavras-chave: Biopolímero. Inovação sustentável. Resíduos agroindustriais.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Logomarca da empresa	26
Figura 2 - Diagrama de blocos do processo	31
Figura 3 - Macro localização da Empresa	32
Figura 4 - Micro localização do terreno da Empresa.....	32
Figura 5 - Logomarca da empresa Eco Ventures Bioplastics.....	34
Figura 6 - Logomarca da empresa RES Brasil	34
Figura 7 - Logomarca da empresa Braskem.....	35
Figura 8 - Imagem ilustrativa embalagem produto	38
Figura 9 - Imagem ilustrativa da resina M-19.	40
Figura 10 - Análise S.W.O.T.....	43
Figura 11 – Matriz S.W.O.T. da perspectiva financeira.....	78
Figura 12 - Fluxograma do processo de fabricação.....	83
Figura 13 - Diagrama de Ishikawa	88
Figura 14 - Ciclo PDCA	89
Figura 15 - Carta de Controle	90
Figura 16 - Reação de hidrólise da amilopectina em amilose	94
Figura 17 - Diagrama de blocos do processo na planta industrial.....	98
Figura 18 - Fluxograma do processo	100
Figura 19 - Fluxograma do processo com o balanço de massa integrado	103
Figura 20 - Balanço de massa do secador giratório.....	104
Figura 21 - Balanço de massa do moedor.....	104
Figura 22 - Balanço de massa do tanque misturador.....	105
Figura 23 - Balanço de massa da peneira vibratória circular	105
Figura 24 - Balanço de massa do filtro prensa	106
Figura 25 - Balanço de massa do reato.....	107
Figura 26 - Balanço de massa da extrusora	107
Figura 27 - Planta baixa da MANÍ e layout da linha produtiva	117
Figura 28 - Sinalizações indicadoras do uso de EPI.....	127
Figura 29 - Cartaz explicativo sobre o protetor auricular.....	128
Figura 30 - Cartaz explicativo sobre o capacete de segurança	129

Figura 31 - Cartaz explicativo sobre extintor de incêndio	133
Figura 32 - Sinalizações	135
Figura 33 - Mapa de riscos MANÍ	138
Figura 34 - Logo sustentável da empresa	142
Figura 35 - Coletores de resíduos implantado em empresas	144
Figura 36 - Caracterização da empresa MANÍ para o licenciamento ambiental	148
Figura 37 - Diagrama de blocos do tratamento B.....	151
Figura 38 - Ilustração da recuperação do biogás no tratamento do resíduo B.....	152
Figura 39 - Fluxograma do tratamento B	153
Figura 40 - Biodigestor do tipo lagoa coberta	154
Figura 41 - Lagoa de maturação	155
Figura 42 - Diagrama de blocos do tratamento A	158

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Turnos da planta industrial	101
Quadro 2 – Entrada e saída de cada equipamento	101
Quadro 3 - Energia consumida na planta industrial	109
Quadro 4 - Capacidade mássica e volumétrica dos equipamentos.....	114
Quadro 5 - CNAE de fabricação de resinas termoplásticas.....	123
Quadro 6 - Dimensionamento do SESMT.....	123
Quadro 7 - CNAE do grupo de fabricação de resinas termoplásticas	124
Quadro 8 - Dimensionamento da CIPA.....	124
Quadro 9 - EPIs, indicação e sua finalidade.....	125
Quadro 10 - Etapas para dar entrada ao Licenciamento Ambiental	150
Quadro 11 - Parâmetros na entrada e saída do biodigestor	154
Quadro 12 - Valores mínimos permitidos pela CONAMA e também os valores encontrados na saída do biodigestor	155

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Custos de operação dos dois primeiros meses da MANÍ	57
Tabela 2 – Custos fixos	60
Tabela 3 – Taxas anuais de depreciação admitidas pelo fisco	64
Tabela 4 – Coeficientes para a aceleração da depreciação	65
Tabela 5 – Custos variáveis	66
Tabela 6 – Custos fixos, variáveis, total e unitário para a produção de 48 toneladas de resina por mês	66
Tabela 7 – Projeções de vendas, quantidade produzida, amostras e estoques ao final de cada mês do primeiro ano de atuação da MANÍ	68
Tabela 8 – Projeções de vendas, quantidade produzida, amostras e estoques ao final de cada mês para o segundo ano de atuação da MANÍ	68
Tabela 9 – Projeções de vendas, quantidade produzida, amostras e estoques ao final de cada mês dos anos 3 a 10 de atuação da MANÍ	68
Tabela 10 – Alíquotas e valores dos impostos incidentes no produto	72
Tabela 11 – Ponto de equilíbrio financeiro em base anual	75
Tabela 12 – Custo e implantação do sistema fotovoltaico	76
Tabela 13 – Comparação entre o projeto sem sistema fotovoltaico e com sistema fotovoltaico	77
Tabela 14 -Tempo para cada ação no reator batelada	99
Tabela 15 - Perda de material no processo de produção	108
Tabela 16 - Condições dos equipamentos para os tratamentos da manipueira	157

SUMÁRIO

1	FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO.....	16
1.1	TÍTULO DO PROJETO GLOBAL	16
1.2	INVESTIMENTOS, FONTE DE RECURSOS E DURAÇÃO	16
1.3	ENTIDADE PROPONENTE	16
1.4	ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS	16
2	INTRODUÇÃO.....	17
3	JUSTIFICATIVA	19
4	OBJETIVOS	21
4.1	OBJETIVO GERAL	21
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
5	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E DE MARKETING.....	22
5.1	INTRODUÇÃO	23
5.2	OBJETIVOS	24
5.2.1	Objetivo geral	24
5.2.2	Objetivos específicos	24
5.3	IDENTIDADE ESTRATÉGICA, PARCEIROS E DEFINIÇÃO DA TECNOLOGIA	25
5.3.1	Definição de negócio.....	25
5.3.2	Identidade Visual	25
5.3.3	Missão.....	26
5.3.4	Visão	27
5.3.5	Valores.....	27
5.3.6	Colaboradores.....	28
5.3.6.1	Fornecedores.....	29
5.3.6.2	Parceiros	29
5.3.7	Tecnologia	30
5.3.8	Diagrama de blocos do processo	31
5.4	MACRO E MICRO LOCALIZAÇÃO	31
5.5	ESTUDO DO MERCADO, CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO	33
5.5.1	Concorrentes diretos	33

5.5.2	Concorrente indiretos	35
5.5.3	Estudo de mercado	35
5.5.4	Condições de comercialização	37
5.5.4.1	Público-alvo	37
5.5.4.2	Embalagem	38
5.6	PLANO DE MARKETING	38
5.6.1	Estratégia de produto	39
5.6.2	Estratégia de preço	40
5.6.3	Estratégia da praça	40
5.6.4	Estratégia da promoção	41
5.7	POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO	42
5.7.1	Ambiente interno	44
5.7.1.1	Forças	44
5.7.1.2	Fraquezas	44
5.7.2	Ambiente externo	45
5.7.2.1	Oportunidades	45
5.7.2.2	Ameaças	45
5.7.3	Planos de ação	46
5.7.3.1	Plano de ação para fraquezas internas	46
5.7.3.2	Plano de ação para ameaças externas	46
5.8	ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS E EMPRESARIAIS, CONTROLE DA RETROALIMENTAÇÃO DA ESTRATÉGIA	47
5.8.1	Estratégias Competitivas	47
5.8.1.1	Estratégias de Diferenciação	47
5.8.1.2	Estratégia de Enfoque	48
5.8.2	Controle e retroalimentação da estratégia	49
5.9	CONCLUSÃO	50
6	ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA	51
6.1	INTRODUÇÃO	52
6.2	OBJETIVOS	52
6.2.1	Objetivo geral	52
6.2.2	Objetivos específicos	52
6.3	INVESTIMENTOS	53

6.3.1 Investimento em equipamentos e acessórios para produção, a qualidade e a administração.....	54
6.3.2 Investimento em terreno e construção	54
6.3.3 Investimento em licenciamento, taxas de abertura e afins	55
6.3.4 Capital de giro	57
6.4 FINANCIAMENTO/RECURSOS DE TERCEIROS	57
6.5 MONTANTE DE RECURSOS PRÓPRIOS	59
6.6 CUSTO DO PRODUTO E PREÇO DE VENDA	59
6.6.1 Custos fixos totais.....	59
6.6.2 Custos fixos: salários.....	61
6.6.3 Custos fixos: pró-labore.....	62
6.6.4 Custos fixos: energia elétrica.....	63
6.6.5 Custos fixos: água.....	63
6.6.6 Custos fixos: depreciação.....	63
6.6.7 Custos fixos: demais custos fixos.....	65
6.6.8 Custos variáveis	65
6.6.9 Custo total e custo unitário.....	66
6.6.10 Preço de venda.....	67
6.7 PROJEÇÕES DE VENDAS E PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO	67
6.8 ANÁLISE DE VIABILIDADE E RETORNO.....	69
6.8.1 Fluxo de caixa	71
6.8.2 Valor presente líquido (VLP)	72
6.8.3 Taxa interna de retorno (TIR)	73
6.8.4 Payback simples.....	74
6.8.5 Ponto de equilíbrio financeiro.....	75
6.9 PROPOSTA ALTERNATIVA DE IMPLEMENTAÇÃO DA EMPRESA MANÍ COM UM SISTEMA FOTOVOLTAICO.....	76
6.10 SENSIBILIDADE A FATORES EXTERNOS COM BASE NA MATRIZ S.W.O.T.....	77
6.11 CONCLUSÃO	78
7 QUALIDADE	80
7.1 INTRODUÇÃO	81
7.2 OBJETIVOS	81

7.2.1	Objetivo Geral	81
7.2.2	Objetivos Específicos.....	81
7.3	CONTROLE E GARANTIA DA QUALIDADE.....	82
7.3.1	Controle de compras de matéria-prima	83
7.3.2	Controle de matéria-prima.....	83
7.3.2.1	Ficha técnica de controle de matéria-prima.....	84
7.3.3	Controle da casca de mandioca.....	85
7.3.4	Controle da água de produção	85
7.3.5	Controle de produção.....	85
7.3.5.1	Ficha técnica de controle de produção	85
7.3.6	Controle de expedição.....	86
7.3.6.1	Ficha técnica de controle de produto acabado.....	86
7.3.7	Procedimentos Operacionais Padrão (POP's).....	86
7.4	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	87
7.4.1	Diagrama de Ishikawa	87
7.4.2	Ciclo PDCA.....	88
7.4.3	Cartas de controle	89
7.5	GESTÃO DA QUALIDADE	90
7.5.1	Certificações.....	91
7.6	CONCLUSÃO	92
8	ENGENHARIA BÁSICA.....	93
8.1	INTRODUÇÃO	94
8.2	OBJETIVOS	95
8.2.1	Objetivo geral	95
8.2.2	Objetivos específicos	96
8.3	DESCRIÇÃO DO PROCESSO	96
8.3.1	Matérias-primas	97
8.3.2	Produção da resina.....	97
8.3.3	Fluxograma do processo	99
8.3.4	Resíduos do processo.....	100
8.4	PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DA PLANTA INDUSTRIAL	101
8.5	OPERAÇÃO E CONTROLE DA UNIDADE	102
8.6	BALANÇO DE MASSA INTEGRADO	102

8.6.1	Balanço de massa para produção de 200 kg de resina bioplástica	104
8.6.1.1	Secador giratório	104
8.6.1.2	Moedor	104
8.6.1.3	Tanque misturador.....	105
8.6.1.4	Peneira vibratória circular	105
8.6.1.5	Filtro prensa.....	106
8.6.1.6	Reator batelada	107
8.6.1.7	Extrusora.....	107
8.6.1.8	Perdas no processo	108
8.7	BALANÇO DE ENERGIA	108
8.8	EQUAÇÕES PARA O DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS, CÁLCULOS E MEMORIAL DE CÁLCULO, CATÁLOGOS	110
8.8.1	Dimensionamento do reator batelada em formato cilíndrico	110
8.8.2	Dimensionamento do tanque misturador.....	111
8.8.3	Dimensionamento dos tanques de armazenamento	112
8.8.4	Dimensionamento para secador giratório, moedor, peneira circular vibratória, filtro prensa e extrusora	114
8.8.5	Capacidade geral dos equipamentos	114
8.9	<i>LAYOUT.....</i>	115
8.10	CONCLUSÃO	118
9	ESPECIFICAÇÃO DE SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO	119
9.1	INTRODUÇÃO	120
9.2	OBJETIVOS	121
9.2.1	Objetivo geral	121
9.2.2	Objetivos específicos	121
9.3	NORMAS REGULAMENTADORAS	121
9.3.1	NR1 - Disposições gerais.....	122
9.3.2	NR4 - Serviços especializados em engenharia de segurança e medicina do trabalho	122
9.3.3	NR5 - Comissão interna de prevenção de acidentes.....	124
9.3.4	NR6 - Equipamento de proteção individual	125
9.3.5	NR7 - Programa de controle médico de saúde ocupacional	130
9.3.6	NR9 - Programa de prevenção de riscos ambientais	130

9.3.7	NR12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.....	131
9.3.8	NR17 - Ergonomia.....	131
9.3.9	NR23 - Proteção contra incêndios.....	132
9.3.10	NR24 - Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho	133
9.3.11	NR25 - Resíduos industriais	134
9.3.12	NR26 - Sinalização de segurança	134
9.4	MAPA DE RISCO	135
9.4.1	Riscos físicos.....	136
9.4.2	Riscos químicos.....	136
9.4.3	Riscos biológicos	136
9.4.4	Riscos ergonômicos	137
9.4.5	Risco de acidentes.....	137
9.4.6	Mapa de risco MANÍ.....	137
9.5	TREINAMENTO DE CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE SEGURANÇA DO TRABALHO	138
9.6	CONCLUSÃO	139
10	ENGENHARIA AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE.....	140
10.1	INTRODUÇÃO	141
10.2	OBJETIVOS	142
10.2.1	Objetivo geral	142
10.2.2	Objetivos específicos	142
10.3	SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.....	143
10.3.1	Matéria prima.....	143
10.3.2	Política interna de reciclagem	143
10.3.3	Fonte de energia limpa e reaproveitamento	144
10.4	SUSTENTABILIDADE SOCIAL	145
10.4.1	Oportunidade de capacitação.....	145
10.4.2	Crescimento na empresa.....	146
10.5	SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA	146
10.5.1	Processos com menos impacto ambiental.....	146
10.5.2	Replanejamento de despesas	146
10.6	LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA ATIVIDADES INDUSTRIAIS	147
10.6.1	Relatório ambiental prévio	149

10.6.2 Licença ambiental prévia.....	149
10.6.3 Licença ambiental de instalação	150
10.6.4 Licença ambiental de operação	150
10.6.5 Obtenção das licenças ambientais.....	150
10.7 TRATAMENTO DE EFLUENTE	151
10.7.1 Efluente líquido	151
10.7.1.1 Dimensionamento	152
10.7.2 Efluente sólido	157
10.8 CONCLUSÃO	158
11 CONCLUSÕES DO PROJETO	160
REFERÊNCIAS	162
APÊNDICES	172
APÊNDICE A – Folder de apresentação da M-19	173
APÊNDICE B - Investimento inicial.....	174
APÊNDICE C – Salários e pró-labore.....	177
APÊNDICE D – Custo fixo: energia elétrica	178
APÊNDICE E – Custo fixo: água.....	186
APÊNDICE F – Depreciação.....	189
APÊNDICE G – Custos variáveis	193
APÊNDICE H – Fluxo de caixa	194
APÊNDICE I - Ficha técnica de controle de matéria-prima.....	196
APÊNDICE J – Ficha técnica de controle de produção	197
APÊNDICE K - Ficha técnica de controle de produto acabado	198
APÊNDICE L – Ficha de controle e entrega de EPI	199
APÊNDICE M – Ata de reunião	200
APÊNDICE N – Catálogos de Equipamentos.....	208
ANEXOS	223
ANEXO A – Anúncio de locação do terreno	224
ANEXO B – Quadro de auditoria	225

1 FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO

1.1 TÍTULO DO PROJETO GLOBAL

PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE RESINA BIOPLÁSTICA A PARTIR DO AMIDO DAS CASCAS DE MANDIOCA

1.2 INVESTIMENTOS, FONTE DE RECURSOS E DURAÇÃO

Investimento total (Investimento fixo + Capital de giro)	R\$ 1.400.861,55
Montante de recursos próprios	R\$ 1.400.861,55
Valor/Fonte de financiamento/Capital	R\$ 0,00
Duração prevista para implantação	1 ano

1.3 ENTIDADE PROPONENTE

Nome: Engenharia Química/Universidade do Sul de Santa Catarina – EQ/UNISUL

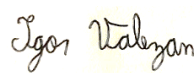
Responsáveis pelo projeto: Prof. Ivete de Fatima Rossato/UNISUL e Prof. Analise Leal Vieira Cubas/ UNISUL

Cargo: Professoras da Unidade de Aprendizagem Projetos de Engenharia

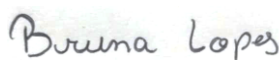
1.4 ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS



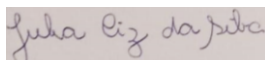
Ana Carolina de Aguiar



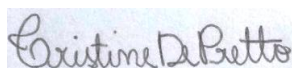
Igor Fagundes Valezan



Bruna Lopes



Júlia Liz



Cristine De Pretto



Júlia Goedert

2 INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional e com o aumento do nível de qualidade de vida observou-se ao decorrer dos anos, um crescimento na produção de plásticos. A indústria do plástico cresceu de maneira contínua nos últimos 50 anos. A produção mundial de plástico em 1950 era de 1,5 milhão de toneladas o que é muito inferior as 348 milhões de toneladas registradas no ano de 2017 (PLASTICS EUROPE, 2018).

Segundo Lima (2017), calcula-se que em média uma pessoa utilize 60 kg de material plástico por ano, e nas regiões mais industrializadas esse número aumenta para 100 kg por ano. Pesquisas na área de plásticos estimam que 8,3 bilhões de toneladas foram fabricadas desde 1950, e que desse valor 60% podem não ter tido uma destinação adequada, indo para lixões ou descartados de forma incorreta.

O uso desenfreado de polímeros derivado do petróleo, comumente conhecidos como plástico, fizeram a produção deste material crescer exponencialmente. Diante deste cenário, houve também o aumento de resíduos e degradação ambiental, devido a isto, a população está criando uma preocupação maior com o uso desse material. Sendo assim, o mercado do plástico se depara com uma crescente necessidade da inserção de produtos que se degradam de forma mais rápida no ambiente, como o bioplástico (FERNANDES *et al.*, 2018).

De acordo com Pradella (2006), os biopolímero são materiais poliméricos classificados estruturalmente como polissacarídeos, poliésteres ou poliamidas. Também conhecidos como bioplástico, podem ser elaborados com materiais como lipídios, proteínas, carboidratos, plastificantes, surfactantes, outros aditivos e solventes, como água e álcool. Assim, os bioplásticos podem ter sua predominância de vegetais, estes ganham espaço no mercado mundial sustentável ao dispensar o uso do petróleo, prejudicial à saúde e ao meio. Além de ser muito versátil, o bioplástico apresenta alta capacidade de reutilização podendo ser decomposto num pequeno período de tempo em comparação com os plásticos advindos do petróleo (SANTOS, COELHO, ASSAD FILHO, 2014; FAKHOURI, 2009).

O bioplástico leva entre 18 e 20 meses para ser degradado, enquanto o plástico comum leva centenas de anos, mesmo que apresentem propriedades físicas e químicas semelhantes. Isso ocorre porque muitos micro-organismos, como bactérias e fungos encontrados no solo, liberam algumas enzimas capazes de decompor os bioplásticos, o

que é impossível no caso do plástico comum (RAMALHO, 2009; ARVANITOYANNIS, BILIADERIS, 1999; OLIVEIRA, 2015).

Tendo em vista sustentabilidade e empreendedorismo a empresa MANÍ inteligência sustentável visa a implementação de um projeto de indústria de resina biopolimérica feita a partir do amido da casca de mandioca, o qual surge como um empreendimento inovador devido a utilização da casca da mandioca, resíduo de indústrias farinheiras.

Segundo Bueno (2019), empreendedorismo baseia-se na identificação de problemas, verificar nesses problemas oportunidades e encontrar soluções inovadoras, assim contribuindo com mudanças importantes na humanidade. Assim como Bueno (2019) e Dornelas (2003), dizem que empreendedorismo é fazer algo novo, mudar a situação atual e buscar novas oportunidades de negócios, tendo como foco inovação e geração de valor.

Diante deste cenário, este trabalho tem como objetivo projetar um empreendimento produtor de resina biopolimérica, desde o planejamento estratégico e de marketing, a pré viabilidade econômica e financeira, a qualidade do produto, a engenharia básica do processo, as especificações de segurança e higiene do trabalho, a engenharia ambiental e sustentabilidade, visando a inovação tecnológica e apresentando um empreendimento novo à sociedade, bem como pretende produzir um plástico biodegradável a partir do polímero natural que surge como alternativa ao plástico comum, tendo como principais características a sustentabilidade do planeta, a preservação da natureza e da vida.

3 JUSTIFICATIVA

A União Internacional da Natureza (UICN), apresenta uma estimativa de que 2% da produção total de plástico acaba nos oceanos. Importantes canais de informação como a BBC, ESTADÃO, SUPER ABRIL, entre outras, trazem reportagens de lixões formados nos oceanos, como por exemplo um localizado no oceano Pacífico com dimensões imensuráveis. A presença de detritos flutuantes tem um impacto negativo em quatro dimensões básicas, social, ambiental, econômica e de saúde (LIMA, 2017; VAIANO, 2018; WALLE, 2017; COTEZREDIVO, 2018).

Segundo a ABIPLAST (2018), a produção de plástico no mercado brasileiro aumentou aproximadamente 33% entre os anos de 1999 e 2009, o que foi o suficiente para atender a demanda mercadológica. A produção de plástico no Brasil representa cerca de 4% de toda a produção mundial desse produto.

No ano de 2018 existiam 12,1 mil empresas de plástico em funcionamento no Brasil, essas empresas em conjunto geraram emprego para cerca de 350 mil pessoas, juntas tiveram um faturamento de R\$ 78,3 bilhões e produziram 6,2 trilhões de toneladas, o que demonstra a grande capacidade de crescimento e significativa importância social e econômica desse setor da indústria (ABIPLAST, 2018).

Segundo Ramalho (2009), o momento histórico vivido já começa a ser chamado de Era do Plástico, pois com o desenvolvimento tecnológico, cada vez mais aparecem produtos que utilizam este material como matéria prima, pois isso torna o produto mais uniforme e economicamente atrativo. Entretanto, Xavier e colaboradores (2006) dizem que isso fez com que surgisse um grave problema ambiental, o plástico é um material que apresenta baixo poder de degradabilidade e isso acaba causando graves problemas de poluição visual e química do ambiente, e que a solução para a redução seria tornar imperativo o gerenciamento desses resíduos.

O grande problema para o gerenciamento desses resíduos é que a capacidade de tratamento não acompanhou o consumo. Isto faz com que grande parte desses resíduos seja disposto a céu aberto, como por exemplo em lixões, acarretando problemas ambientais e sanitários, pois estes locais de descarte acabam se tornando propícios para o aparecimento de animais que agem como vetores para doenças, atingindo principalmente a parcela mais pobre da sociedade (RIBEIRO; ROOKE, 2011). Segundo Oliveira e colaboradores (2012) o acúmulo desse lixo em locais incorretos contribui de maneira

efetiva para a degradação da biosfera, atingindo de maneira direta a qualidade de vida das pessoas.

Diante do exposto, a fabricação de polímeros biodegradáveis surge como uma possível solução para este problema. Estes polímeros utilizam como base os polissacarídeos, sendo os de principal interesse comercial a celulose e o amido. Estes polímeros naturais são facilmente degradados quando descartados na natureza, pois sofrem ação de fungos e bactérias que como resultado da degradação do material formam CO₂ e água (FERNANDES, 2018).

De acordo com Silva (2019), a cada tonelada de mandioca processada nas indústrias farinheiras, em média 250 kg é resíduo. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (2020), extraído dos dados da última pesquisa feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é de que, a estimativa para o ano de 2020 de produção de mandioca atinja 19 milhões de toneladas. No Brasil, as industriais farinhas estão distribuídas de norte a sul, entretanto a região norte é a que concentra um percentual maior com 34,5%, posteriormente está o Nordeste 23,6%, o Sul 24,8%, Sudeste 10,5% e Centro-Oeste com 6,6% (GROXKO, 2019).

Atualmente, este resíduo é destinado a aterros sanitários ou incorporado a alimentação de animais de engorda (FARIA *et al.*, 2011). Pesquisas vem sendo desenvolvidas para a implementação à alimentação humana. Entretanto, são destinações saturadas, assim, havendo a necessidade de novas destinações para este resíduo. A inserção das cascas de mandioca e da glicerina que advém de um subprocesso, em um novo tipo de empreendimento ligado a sustentabilidade, expõe a economia circular desse processo, que está associada a recolocação dos materiais novamente em produção, fechando assim, um ciclo produtivo e não mais sendo linear (extrair, transformar e descartar) (AZEVEDO, 2015). Aborda também uma produção mais limpa, visando a tecnologia do processo, a diminuição de gastos com energia proveniente de fontes não renováveis, ao tratamento dos efluentes gerados no processo, bem como a incorporação dos resíduos. Ao produto final, isto dá um valor agregado ao mesmo.

Diante dos fatos analisados, a empresa MANÍ surge com a proposta de implementação de uma indústria de resina biopolimérica e biodegradável feita a partir do amido da casca de mandioca com o objetivo de atender a demanda de indústrias que acreditam na utilização de biopolímeros como solução e prevenção de futuros problemas ambientais oriundo dos plásticos a base de petróleo.

4 OBJETIVOS

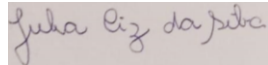
4.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um projeto de implementação de uma empresa especializada na fabricação de resinas bioplásticas, a partir dos resíduos da indústria farinheira de mandioca, avaliando sua viabilidade produtiva e econômica.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a análise de estratégia e marketing, bem como um estudo avaliando o mercado de resina bioplástica;
- Analisar economicamente a viabilidade da implantação da empresa, apresentando seus ganhos, gastos e riscos do processo durante um período, bem como seu fluxo de caixa;
- Definir o controle da qualidade a ser utilizado, verificando qual a melhor ferramenta para o processo, assim como o gerenciamento da qualidade;
- Descrever o processo de produção industrial da resina bioplástica e os equipamentos necessários;
- Apresentar o dimensionamento dos equipamentos, bem como as especificações com suas características, fornecedores e outros;
- Definir as especificações de higiene e segurança do trabalho e identificar as licenças ambientais aplicáveis a este ramo industrial;
- Apresentar as ações a serem tomadas na empresa com o intuito de torná-la sustentável.

5 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E DE MARKETING



JÚLIA LIZ DA SILVA

5.1 INTRODUÇÃO

O planejamento estratégico empresarial é um processo que aliado com o marketing possibilita definir os objetivos almejados pela companhia, a curto, médio e longo prazo. Sua principal função é a antecipação do futuro de acordo com a demanda de mercado, definindo o que precisa ser executado para chegar no resultado desejado e de que maneira isso deve acontecer, diminuindo riscos e priorizando sempre a essência e valores da empresa.

Em 1982, Ackoff definiu o planejamento estratégico de seguinte maneira.

Quanto mais demorado for o efeito de um plano e quanto mais difícil for alterá-lo, mais estratégico ele será. Portanto, planejamento estratégico lida com decisões de efeitos duradouros que sejam difíceis de modificar. Por exemplo, o plano de produção da próxima semana é mais tático e menos estratégico do que o planejamento de uma nova fábrica ou de um novo sistema de distribuição.

Posicionar o foco do planejamento estratégico na área do marketing, possibilita uma visualização do empreendimento com um olhar mais apurado na causa principal da geração de resultados, que é o mercado consumidor, ou seja, os clientes. O marketing desempenha um papel fundamental na criação da marca, uma vez que os setores operacionais, financeiros e organizacionais não terão sentido se não houver uma demanda de retornos lucrativos pelos serviços oferecidos por ela. O marketing estimula o desenvolvimento, aprimoramento e principalmente consumo de novos produtos, mostrando como estes podem melhorar a qualidade de vida dos consumidores (KLOTTER, 2012).

Pode-se entender como marketing, o processo que estuda e aplica ações sobre as quais produtos ou serviços podem interessar a um determinado público consumidor, projetando estratégias de comunicação e venda, satisfazendo um determinado nicho de mercado, construindo um relacionamento que possa obter lucros para a empresa e benefícios para o consumidor (RICHERS, 2000).

Quando a empresa entende que a sua existência é fundamentalmente alimentar um mercado consumidor exigente e que se modifica a cada instante, ela entende que o marketing não é apenas um conceito filosófico ou a utilização das mídias de comunicação, mas sim como a mais importante ferramenta da gestão de negócios, após isso pode-se então começar a pensar de maneira estratégica preparando-se para atender as demandas presentes e antecipar as futuras (GUSTAVO; BEZERRA, 2013).

A seguir, estão descritos os principais itens utilizados para a implementação do plano estratégico de marketing da empresa MANÍ, estes irão permitir definir, sustentar e alinhar os objetivos do projeto como um todo, estruturando uma visualização geral do processo.

5.2 OBJETIVOS

5.2.1 Objetivo geral

Desenvolver um planejamento estratégico de marketing da empresa MANÍ, criando ações para uma implementação de sucesso no mercado de resinas bioplásticas.

5.2.2 Objetivos específicos

- Definir a identidade estratégica da empresa;
- Apresentar os objetivos de curto, médio e longo prazo da empresa em seu ambiente interno;
- Identificar as parcerias envolvidas no projeto;
- Apresentar um estudo de mercado e condições de comercialização;
- Definir o posicionamento da empresa no mercado;
- Analisar os fatores de riscos que envolvem a implementação da empresa;
- Mostrar as estratégias de marketing a serem adotadas para a empresa.

5.3 IDENTIDADE ESTRATÉGICA, PARCEIROS E DEFINIÇÃO DA TECNOLOGIA

Por trás de toda empresa de sucesso há um plano estruturado que guia sua evolução como organização. Para atingir isso é necessário criar um projeto competitivo que a destaque no mercado, superando a concorrência. Sendo assim, é fundamental estabelecer uma estratégia adequada que se fundamente em dois fatores: objetivos exatos e amplo conhecimento do mercado que irá inserir-se.

5.3.1 Definição de negócio

A definição do negócio de uma empresa, abrange muito além de uma proposta abstrata para inseri-la ao nicho de mercado. Quando se define o escopo geral do empreendimento, permite-se que ele possa se destacar para o consumidor, seus investidores, sócios e proprietários (BIAGIO; BATOCCHIO, 2006). Sistemáticamente a definição de negócios nada mais é, do que o ramo de atividades no qual uma certa empresa atua, levando em consideração o que ela produz e espaço que pretende ocupar no mercado.

A MANÍ é uma empresa fabricante de resinas plásticas biodegradáveis, que com as mais avançadas tecnologias disponíveis distribui estes produtos para todo o território brasileiro. As matérias-primas utilizadas são predominantemente de origem vegetal, formados sobretudo por resíduos agroindustriais da fabricação de farinha de mandioca. Desta forma, incentivamos a produção em larga escala de plásticos flexíveis sustentáveis com menor impacto ambiental do que os convencionais.

5.3.2 Identidade Visual

O nome da empresa foi inspirado em uma lenda pertencente ao folclore brasileiro, a qual explica a origem da palavra “mandioca”, principal matéria-prima do processo.

Segundo a lenda, MANÍ era uma criança muito querida por sua tribo. Infelizmente em um fatídico dia a pequena índia veio a falecer e então como em um ritual indígena a tribo sepultou-a dentro da oca principal. Ao lamentar sua perda, as lágrimas da tribo molharam a terra. Então, dias depois no mesmo local onde MANÍ foi enterrada, nasceu

uma planta diferente de todas, esta planta era nutritiva, versátil e simples de se cultivar. A planta foi então denominada pela tribo de MANÍoca, em homenagem à pequena menina. Hoje, devido há anos de evoluções linguísticas, esta planta é conhecida como mandioca e segue alimentando milhares de brasileiros, dos menos, aos mais favorecidos.

A logomarca foi criada através de um conjunto de atributos que tem como objetivo sintetizar os valores da empresa, tornando mais rápido o seu reconhecimento para o mercado consumidor. As suas cores submetem-se à casca da mandioca e a folha simboliza a responsabilidade ambiental com meio ambiente. A logomarca está apresentada na Figura 1

Figura 1 - Logomarca da empresa



Fonte: autores, 2020.

5.3.3 Missão

A missão de uma empresa é a definição do seu propósito principal, o objetivo que ela pretende atingir em um âmbito maior. Uma missão sucinta e objetiva possibilita aos colaboradores visualizar a razão principal da existência do empreendimento, ou seja, a razão pela qual está oferecendo sua mão de obra.

A missão permite um senso comum de compartilhamento de propósito, direção e oportunidade, orientando e delimitando funcionários de setores diferentes a trabalhar de maneira independente, porém coordenada para a realização das metas da empresa (KOTLER, 2009).

Missão MANÍ:

“Através das mais avançadas tecnologias, levar soluções para embalagens sustentáveis em forma de bioresinas, tendo como princípios agregar valor aos produtos, auxiliando no crescimento social sustentável.”

5.3.4 Visão

A visão representa o cenário ideal visualizado pela empresa. Esta definição será a fonte de incentivo e inspiração para onde deverão ser dirigidos os esforços de produção e criatividade. É um objetivo desafiador a ser construído dia após dia dentro da entidade, ultrapassando a posição competitiva atual, idealizando um futuro de maior sucesso.

“Visão sem Ação, não passa de um sonho. Ação sem Visão é só um passatempo. Visão com Ação pode mudar o mundo” (Joel Baker). Portanto, uma visão com ação é um diferencial no processo de planejamento estratégico de uma empresa.

Visão MANÍ:

“Tornar-se referência em qualidade e inovação no mercado brasileiro de resinas bioplásticas, fortalecendo soluções em preservação do meio ambiente para as atuais e futuras gerações”

5.3.5 Valores

Os valores definem um conjunto de princípios que edificam a entidade e devem ser sempre levados em consideração para as principais tomadas de decisão. Os valores são um conjunto de hábitos e premissas que devem nortear a conduta de todos que fazem parte do quadro de colaboradores da empresa. Estes devem ser permanentes e lembrados frequentemente.

Os valores claramente definidos possibilitam à organização reagir rapidamente e decisivamente quando ocorrem situações inesperadas. Sendo assim, todos os colaboradores da empresa devem abraçar os valores como parte do seu dia a dia (TIFFANY; PETERSON, 1998).

Valores MANÍ:

“Administrar os nossos processos com transparência e ética em todas as suas etapas, visando sempre a qualidade e sustentabilidade”

Os valores podem ser especificados como:

Integridade: A integridade é o pilar de tudo que fazemos. Temos como base não apenas fazer o que é necessário, mas o que é certo. Significa atuar de forma ética e justa de modo a cumprir nossos deveres com os colaboradores e clientes. A honestidade direciona todas as nossas ações.

Inovação com propósito: Estimular a pesquisa e a inovação, procurando sempre produzir com o menor impacto socioambiental, utilizando a tecnologia a nosso favor, garantindo assim um futuro mais sustentável.

Cidadania: Nossa noção de cidadania se estende a todas as partes envolvidas nos processos. Contribuímos para o desenvolvimento da educação sustentável da comunidade em que operamos.

Confiança: Incentivar e depositar confiança em nossos colaboradores e clientes. Valorizando sempre novas ideias e sugestões, mesmo que não tragam boas notícias. A confiança na capacidade de nossos colaboradores é o que torna a nossa equipe excelente.

Sustentabilidade: Utilizando resíduo industrial como matéria prima, agrega-se valor as resinas e o processo torna-se sustentável com essa e as demais ações trazidas pela empresa, não só no âmbito ambiental, mas bem como no social e econômico;

Qualidade: Buscamos em todos os setores da empresa, exercer os serviços com qualidade, garantindo um produto de alto padrão e referência no mercado.

5.3.6 Colaboradores

Para garantir um progresso contínuo no mercado consumidor, a empresa precisa agir sistematicamente em todas as suas tomadas de decisões. Na escolha dos parceiros comerciais isso não seria diferente, pois estes carregam uma grande parcela de responsabilidade no que se diz respeito a consolidação da empresa no mercado (KOTLER, 2009). Parcerias bem-sucedidas alavancam a imagem da empresa, complementando forças e diminuindo fraquezas, alcançando um impacto de vendas muito

maior. Nos itens que seguem estão descritos os fornecedores e parcerias que a empresa MANÍ firmará.

5.3.6.1 Fornecedores

Em busca de qualidade e baixo custo, a MANÍ terá como principais parceiros as indústrias alimentícias de fabricação de farinha de mandioca: Telles e Tupã, estas disponibilizarão as cascas de mandioca, principal matéria-prima do processo. As empresas estão localizadas próximas a cidade de Itapoá. A compra será quantificada em cargas, contendo aproximadamente 7 toneladas de cascas.

A empresa MANÍ preza a qualidade do produto, e por isso manterá parceria com a companhia Iguá SA - Itapoá, que disponibilizará água tratada para toda o processo produtivo.

O abastecimento de gás para a produção será realizado pela Companhia de Gás de Santa Catarina (SCGÁS). A distribuição de energia elétrica será realizada pela CELESC.

Pretende-se ter como fornecedor de ácido acético a empresa Buschle & Lepper, pois essa tem uma unidade localizada na cidade de Joinville, otimizando a entrega. Outra opção, caso necessário, é a empresa Quimesp Química, localizada na cidade de São Paulo. A empresa Buschle & Lepper vende ácido acético 80% em bombonas de 30 kg ou containers de 1.040 kg. Já a empresa Quimesp Química vende ácido acético glacial em frascos de um litro e bombonas de 5 L, 20 L ou 50 kg. Sendo possível consultá-los caso se deseje alguma embalagem diferenciada.

O glicerol será adquirido da empresa Granol, que possui complexos industriais, entre outras localizações, em São Paulo e no Rio Grande do Sul. O glicerol comercializado por essa empresa é o subproduto da produção do biodiesel, o que faz com que esse fornecedor esteja alinhado com o ideal da MANÍ de ser sustentável e fazer o melhor uso possível de suas matérias-primas. A empresa disponibiliza o glicerol a granel em caminhões tanques de aço inox, flexitanques e isotanques, tambores plásticos e metálicos de 250 quilos e bulks de 250 quilos e 1250 quilos.

5.3.6.2 Parceiros

Tendo como pilares a fabricação de produtos de excelência e redução de impactos ambientais, a MANÍ contará com as parcerias das instituições de ensino SESI/SENAI, no

curso de técnico em química e com o Centro de Educação Profissional – CEDUP, no curso de qualidade em processos. Estas instituições ficam localizadas na cidade Joinville, distante cerca de 75 km da empresa. As parcerias serão consolidadas através da contratação de estagiários, priorizando sempre moradores da cidade sede da corporação. Esta parceria irá contribuir na qualificação da mão de obra local e no fomento de projetos de pesquisa na área de bioplásticos e biodegradabilidade de materiais. A MANÍ reconhece o importante papel das empresas na formação dos estudantes, pois além de oferecer ensino prático e científico na área, capacita possíveis futuros colaboradores.

A prefeitura de Itapoá e o Governo de Santa Catarina, terão papel fundamental na consolidação da empresa através de incentivos fiscais como: LEI MUNICIPAL Nº 869, que tem como um dos objetivos incentivar fiscalmente à instalação de novas empresas na cidade. E a Lei Estadual/SC 13.992/07 - Pró emprego, que oferece tratamento tributário diferenciado do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e ICMS, incentivando novos empreendimentos que possuem geração de empregos.

Para serviços gerais e de limpeza, a terceirizada contratada será a empresa Mobra, que oferecerá também os serviços de segurança do local. Para os serviços de internet e telefonia, optou-se pela empresa TIM. A empresa também contará com outros diversos fornecedores quando houver necessidade, tais como: ramo de manutenção dos equipamentos, compras de uniformes e EPI's (equipamentos de proteção individual), serviço de advocacia, informática, Medicina do Trabalho, entre outros.

5.3.7 Tecnologia

Os processos utilizados para a produção das resinas bioplásticas MANÍ são semelhantes aos aplicados nas fabricações convencionais de resinas termoplásticas, porém, o grande diferencial será a utilização da casca de mandioca como matéria prima principal, produzindo plásticos flexíveis biodegradáveis sustentáveis.

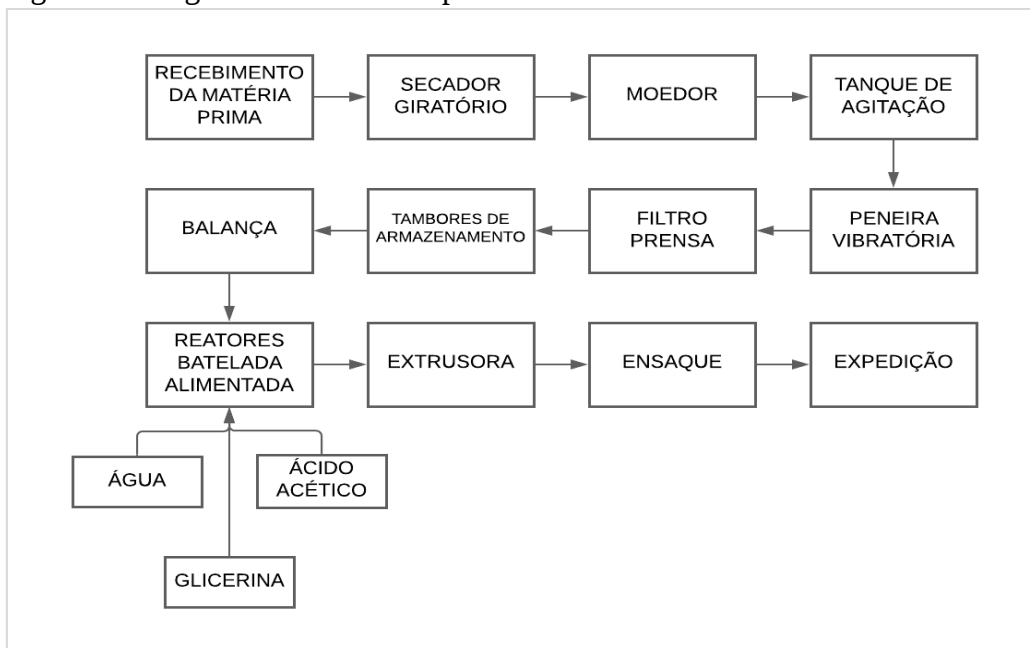
A fabricação da resina M-19 consiste inicialmente em receber as cascas da mandioca, que posteriormente seguem para secagem em secadores rotatórios até atingirem a umidade necessária e em seguida são armazenadas em silos. Para obter as resinas bioplásticas, serão utilizados dois reatores batelada em duas etapas de adição de reagentes, sob aquecimento controlado. Através das reações físico-químicas, as matérias primas serão transformadas em uma resina viscosa quente, que após a conclusão do

processo será transformada em pellets. As resinas serão ensacadas em sacos sustentáveis de rafia, com pesagem de 25 kg e 50 kg, onde cada batelada corresponderá a um lote.

5.3.8 Diagrama de blocos do processo

O processo pode ser visualizado pelo diagrama de blocos apresentado na Figura 2, que demonstra as etapas da fabricação das resinas bioplásticas MANÍ.

Figura 2 - Diagrama de blocos do processo



Fonte: autores, 2020.

5.4 MACRO E MICRO LOCALIZAÇÃO

A empresa MANÍ estará localizada em um pavilhão industrial na cidade de Itapoá – Santa Catarina, situada na região norte do estado, com 20.576 habitantes, conforme estimativa IBGE de 2019. A cidade possui um dos maiores portos do Estado, sendo premiado como uma das 50 empresas mais inovadoras do Sul do País.

As características fundamentais para a instalação da empresa na cidade de Itapoá, foram os incentivos fiscais para indústrias, a proximidade de cidades como Joinville e Garuva, as quais possuem grandes polos industriais, a estação portuária que permite futuramente explorar a exportação de produtos para o mercado internacional e o baixo custo dos terrenos em relação à outras cidades do estado de Santa Catarina. A empresa terá fácil logística, pois sua sede estará a 50 km da BR-101 (uma das principais rodovias

do Brasil) e cerca de 6 km do porto internacional de Itapoá, viabilizando o escoamento da mercadoria. A localização da cidade de Itapoá pode ser visualizada na Figura 3.

Figura 3 - Macro localização da Empresa



Fonte: Google Maps, 2020.

A empresa estará situada na Estrada José Alves, como mostra a Figura 4.

Figura 4 - Micro localização do terreno da Empresa



Fonte: Google maps, 2020.

A cidade de Itapoá está em emergente expansão industrial, investindo e incentivando fortemente a instalação de novas empresas na região. O local pré-estabelecido para a implementação da companhia está localizado na mais recente área

industrial da cidade. Seguindo as condutas sustentáveis MANÍ, o terreno passará por uma rigorosa avaliação técnica, realizada pelo Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina - IMA, o qual através de licenciamentos ambientais, irá assegurar a viabilidade sustentável da instalação, visando minimizar os impactos ambientais na biodiversidade da fauna, flora e recursos hídricos da área.

5.5 ESTUDO DO MERCADO, CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO

Os resultados obtidos na análise dos concorrentes ajudam a empresa a interpretar o comportamento do mercado. Essas análises contribuem na capacidade que a organização tem de concorrer no setor (HITT *et al.*, 2005). Em uma realidade onde os clientes estão cada vez mais tecnológicos e exigentes, não há espaço para trabalhar apenas com produtividade em larga escala. As empresas devem ter uma equipe especializada em pesquisa de mercado, conduzindo inovações em todas as áreas, sempre atentos nas movimentações da concorrência. Efetuou-se a seguir, uma análise ampla do mercado brasileiro de resinas bioplásticas, levantando concorrentes, bem como sua localização e histórico de produtos.

5.5.1 Concorrentes diretos

A Eco Ventures Bioplastics, localizada em Ipiranga, São Paulo é uma empresa especializada em fabricação de bioresinas que podem ser utilizadas em materiais rígidos ou flexíveis. O produto Eco Ventures serve para acrescentar na produção de plásticos comuns, fazendo com que este produto se torne mais biodegradável, porém ele não é direcionado para a fabricação de um produto 100% biodegradável, demorando aproximadamente 2 anos para se decompor.

Figura 5 - Logomarca da empresa Eco Ventures Bioplastics



Fonte: Google imagens, 2020.

A RES Brasil, localizada em Valinhos – São Paulo, é especializada em aditivos e tecnologias para embalagens e produtos, fornecem um produto que ao ser adicionado em fórmulas de plástico convencional transforma-os em biodegradáveis, porém como no exemplo da Eco Ventures, o produto formulado com a resina não será feito à partir de matérias primas verdadeiramente biodegradáveis e sustentáveis.

Figura 6 - Logomarca da empresa RES Brasil



Fonte: Google imagens, 2020.

A Braskem, empresa do ramo petroquímico, especializada em produtos termoplásticos, possui uma linha de fabricação de resinas ecossustentáveis, na cidade de Triunfo, no estado do Rio Grande do Sul e produz por ano 200 toneladas de plástico sustentável I'green™, sendo atualmente a maior concorrente direta da MANÍ. Embora na propaganda, a empresa o denomine como produto verde e amigo do meio ambiente, os plásticos da linha sustentável da Braskem não são biodegradáveis e nem compostáveis, são apenas recicláveis.

Figura 7 - Logomarca da empresa Braskem



Fonte: Google imagens, 2020.

5.5.2 Concorrente indiretos

Uma das estratégias de vendas da empresa, será investir em clientes que não possuem e desejam investir em linhas de plásticos flexíveis biodegradáveis, visto que esta ampliação aumentará o seu portfólio, inserindo-o em um novo nicho de mercado. Sendo assim, fabricantes de resinas termoplásticas convencionais se tornam concorrentes indiretos. A seguir estão descritos alguns dos concorrentes indiretos MANÍ.

A Fortymil tem filiais em São Paulo, Santa Catarina e Espírito Santo, e conta com um catálogo extenso com especialidade em resinas termoplásticas, porém não possui linha biodegradável ou sustentável, vendendo apenas plásticos convencionais. Esta empresa produz e distribui para todo o Brasil.

A FG Resinas é uma empresa internacional, sua fábrica fica localizada em Taiwan – China e a distribuidora está localizada na cidade de São Paulo, mesmo sendo uma empresa com fabricação internacional, possui grande representação no mercado de vendas de resinas termoplásticas. Seus principais produtos são os derivados de polietileno e polipropileno.

A Braskem possui uma grande predominância no mercado nacional de resinas termoplásticas convencionais, com sede em vários estados brasileiros. Atualmente sendo a maior empresa do ramo no Brasil. Dessa forma, ela se destaca como concorrente direto e indireto.

5.5.3 Estudo de mercado

As pesquisas que apontam a grande problemática dos plásticos descartáveis na

natureza, principalmente na vida marinha, cada vez ganham mais importância. Devido a isto, nos últimos anos vários países em todo o mundo têm reconhecido a necessidade de se reduzir à quantidade destes materiais derivados de petróleo. No Brasil, muitos municípios já possuem projetos de reciclagem e destinação correta de materiais plásticos, porém estas ações ainda são pequenas e não atingem a totalidade necessária (UNIVERSIDADE *et al.*, 2003).

Se tratando de mercado global de produtos de base biológica, os bioplásticos representam o segmento de maior crescimento. Em 2009, registrou-se a capacidade global de produção de bioplásticos em 249 mil toneladas. Já em 2016, esse número subiu para 4,16 milhões de toneladas (EUROPEAN BIOPLASTICS, 2013).

Em uma esfera global, países como a Itália e Holanda, já possuem leis de proibição do uso de sacolas plásticas em lojas e supermercados de todo o país, os quais devem adotar o uso de bolsas recicláveis ou biodegradáveis de tecido ou papel. Com esta mesma iniciativa, incluem-se a França, Dinamarca, Irlanda, China e Suíça. Já no Brasil, a cidade de Belo Horizonte desde 2011 não permite a distribuição de sacolas plásticas comuns e de acordo com levantamentos, deixam de ser consumidas diariamente 450 mil sacolas. As cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro atualmente estão em fase de efetivação de legislações que proíbem circulação de sacolas plásticas não recicláveis (MACHADO *et al.*, 2012).

A Secretaria de Agricultura de Abastecimento de São Paulo baseado em pesquisas, afirmou em 2019 que a redução do impacto sobre o meio ambiente e a produção responsável são aspectos cada vez mais considerados pelos clientes na hora das escolhas dos produtos.

Consequentemente aos fatos mencionados, muitas pesquisas e inovações vêm sendo realizadas por indústrias e universidades. Em estudo publicado pela UFBA (Universidade Federal da Bahia) apresenta que a produção de patentes sobre bioplásticos no mundo vem crescendo exponencialmente desde 1970 e que 44% dos depósitos de patentes desta temática são sobre embalagens e dentre estas, 39% utilizam amido como matéria prima (MACHADO *et al.*, 2012).

Conforme estudo da revista Pesquisa, da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) os biopolímeros, representam menos de 1% dos 359 milhões de toneladas de plásticos fabricados anualmente no mundo e, segundo a European Bioplastics, a sua produção cresce ano a ano e entre 2018 e 2019 a expansão

foi de 5%, chegando a 2,1 milhões de toneladas. A expectativa da associação europeia é de que esse número continue evoluindo e chegue a 2,4 milhões de toneladas até 2024. Atualmente a Braskem conta com capacidade para produzir 200 mil toneladas do polietileno verde por ano só no Brasil (UECE, [s.d.]).

Com esta análise pode-se constatar que o mercado brasileiro tem grande potencial de crescimento no setor de bioplásticos, pois como já citado, a maior indústria plástica da América Latina, a Braskem investiu cerca de US\$ 290 milhões de dólares em uma planta de plástico sustentável, demonstrando o grande potencial de crescimento deste mercado que simultaneamente com o resto do mundo, ganha mais força dia após dia, principalmente com as medidas governamentais de redução de plásticos derivados de petróleo.

5.5.4 Condições de comercialização

5.5.4.1 Público-alvo

Inicialmente o foco das vendas MANÍ será a comercialização para indústrias de embalagens flexíveis que já utilizam matérias-primas sustentáveis. Na sequência, as vendas serão expandidas para fabricantes de plásticos não sustentáveis, como exemplo as indústrias de sacolas comuns. Isso será possível, pois o produto oferece custo competitivo, alta qualidade e compatibilidade com a maioria das plantas de fabricação de plásticos, não sendo necessárias modificações no processo.

A análise de potenciais clientes permite identificar quais ações são necessárias para estreitar as relações entre a empresa e o consumidor, especialmente após a venda se concretizar, pois quanto mais aprofundado for o conhecimento das necessidades do cliente, maior será o impacto positivo sobre a sua primeira experiência de compra. Alguns potenciais clientes MANÍ podem ser observados a seguir.

OEKO Bioplásticos – No mercado desde 2017, com instalação na cidade de Florianópolis- SC, produz embalagens biodegradáveis proveniente de resíduos agroindústrias, utilizados principalmente em coletas seletivas.

POLIPRINT – Localizada na cidade de Arajurá – SP, a empresa atua a mais de 42 anos no mercado de embalagens flexíveis, com posicionamento inovador, a empresa possui uma linha completa de sacolas biodegradáveis.

MamaPLAST – Localizada em Caieiras – SP, a Empresa tradicional vem atuando

desde 1988, é referência no segmento de embalagens flexíveis biodegradáveis, atendendo diversos segmentos.

EXTRUSA-PACK – Há mais de 35 anos no mercado, possui seis unidades no Brasil e exterior, especializada em embalagens flexíveis. A empresa possui uma grande linha de embalagens biodegradáveis em crescente expansão.

5.5.4.2 Embalagem

A embalagem é uma característica fundamental para o produto, pois, através dela ele é apresentado para o mercado consumidor, um logotipo bem elaborado oferece maior memorização da marca, além de demonstrar a confiabilidade da empresa. O produto será embalado em sacos de ráfia contendo o logotipo e uma etiqueta com as principais informações de produção.

Figura 8 - Imagem ilustrativa embalagem produto



Fonte: Autores, 2020.

5.6 PLANO DE MARKETING

O plano de marketing fornece direcionamento e foco para uma empresa. De escopo mais limitado do que um plano de negócios, o plano de marketing documenta

como a organização atingirá seus objetivos por meio de metodologias específicas do marketing, tendo sempre o cliente como ponto de partida (KOTLER, 2009).

O desenvolvimento do plano de marketing precisa estar alinhado com todos os outros setores da organização, pois só haverá execução do planejamento se houver produção suficiente para a fabricação dos produtos elaborados, finanças para prover recursos e cobrir as despesas, e recursos humanos para o recrutamento de profissionais competentes para executar todas as atividades.

Para a realização de qualquer estratégia de marketing, é fundamental conhecer os 4P's da organização. São eles: Produto, Preço, Praça e Promoção, também conhecidos como marketing mix. O produto é definido por design, qualidade e inovação. O preço deve ser estratégico, com ofertas de descontos e condições de crédito. A praça deve considerar o que diz respeito ao acesso do produto e facilitação de entrega. A promoção é a comunicação que será utilizada com finalidade de estreitar relações com o cliente (KOTLER, 2009).

5.6.1 Estratégia de produto

A variável produto dá origem ao mix do produto, esta é a forma como o produto é visto pelo cliente tais como a sua composição, dimensão, estrutura, sabor, aroma e design.

As resinas biodegradáveis MANÍ irão revolucionar o mercado brasileiro de plásticos sustentáveis, pois além de poder disputar com outras bioresinas, possuindo preço competitivo, terão qualidade superior aos concorrentes, com capacidade de se tornar a principal resina plástica totalmente biodegradáveis produzidas em grande escala no Brasil. A compatibilidade com as plantas fabris de plásticos flexíveis convencionais será uma característica fundamental.

A empresa inicialmente contará com apenas uma linha de produtos, as resinas plásticas biodegradáveis **M-19**, que podem ser aplicadas para vários tipos de embalagens flexíveis. O produto terá consistência sólida, em formato de pellets e tamanho pequeno, como demonstrado na Figura 9.

Figura 9 - Imagem ilustrativa da resina M-19.



Fonte: Google imagens, 2020.

5.6.2 Estratégia de preço

A empresa deve estabelecer o preço do seu produto, definindo seu posicionamento, demonstrando diferenciação do mesmo em comparação aos demais produtos disponíveis no mercado. O preço define o lucro da empresa e é o único dos 4P's que possui valor monetário comparado aos outros setores. Existem diversos fatores que devem ser analisados e que influenciam a definição do preço final, como por exemplo, concorrentes, objetivos da organização, fornecedor e grau de diferenciação do produto (KOTLER, 2009).

A MANÍ irá focar na qualidade, versatilidade do produto, iniciativa ambiental e na sustentabilidade do processo, fidelizando os clientes e investindo em campanhas de marketing para comunicar adequadamente o valor agregado do produto. Após estudo de mercado e custos de produção, o valor estimado de venda será de R\$ 10,50 por kg, este preço é semelhante aos das resinas convencionais não sustentáveis presentes no mercado.

5.6.3 Estratégia da praça

A estratégia de praça consiste em planejar uma logística para que o armazenamento e transporte dos produtos aconteçam da melhor forma. Problemas de distribuição são muito comuns e podem gerar perda substancial de clientes (KOTLER, 2009). É importante que o produto chegue ao cliente dentro do prazo previsto e com as

características solicitadas no pedido, esses itens são fundamentais na fidelização do cliente.

A maioria das companhias utilizam intermediários para a distribuição dos seus produtos, essas organizações são chamadas de canais de distribuição. Os canais de distribuição desempenham funções fundamentais, são elas: transporte de mercadorias, armazenamento, comunicação com o mercado consumidor e venda dos produtos. Para isso é necessário planejamento e organização, para minimizar riscos de perdas financeiras e de imagem.

A empresa está localizada em uma região de fácil logística de distribuição (BR-101) e com isso, o escoamento das entregas se dará de maneira fácil para todo o território brasileiro. A estratégia adotada pela empresa será a distribuição para grandes e médias indústrias fabricantes de plásticos flexíveis sustentáveis, por meio de transportadora contratada.

5.6.4 Estratégia da promoção

São diversas as estratégias que auxiliam na comunicação de uma empresa, promoção, propaganda e o merchandising são algumas delas. As empresas de sucesso, apresentam seus produtos ao mercado consumidor de forma sólida e inovadora, utilizando as ferramentas de marketing para a apresentação de produtos e serviços, atingindo um maior público, ganhando espaço no mercado. Pode-se concluir que sem a propaganda e promoção, todos os processos e desafios para entregar um produto de qualidade são inúteis, pois não basta apenas ter um ótimo produto, mas sim ter para quem o vender (COBRA, 2009).

A promoção é uma forma de comunicação que busca a construção de um relacionamento com os clientes para que tenham uma visão positiva da companhia. Um dos grandes esforços de se fazer uma estratégia de promoção, se concentra em criar conhecimento sobre a sua área de atuação, quando a organização lança um novo produto, é muito importante que ela crie conhecimento sobre o mesmo, estreitando a relação com os clientes em relação ao produto, obtendo uma chance maior de venda. As estratégias de promoção adotadas pela MANÍ são descritas a seguir.

Embalagem do produto: O produto será ensacado em sacos reciclados de rafia que possuirão uma etiqueta contendo as informações principais do produto, tais como:

composição, lote, validade, data de produção, responsável técnico, peso etc. O design das etiquetas será sintetizado por um profissional design, de forma que as informações sejam objetivas e demonstrem a robustez dos controles realizados pela empresa.

Transporte: Por questões de controle e qualidade, os bags de produto acabado serão alocados por lotes em pallets contendo etiqueta com as informações de produção. O transporte será realizado por transportadora contratada pela MANÍ.

Atendimento ao cliente: A empresa terá como prioridade o cumprimento dos prazos de entrega dos pedidos e para isso contará com as equipes responsáveis pelo controle vendas, produção e estoque. O contato com os clientes será realizado através de e-mail, no envio de catálogos e informações de promoção. A MANÍ contará com o auxílio de um representante comercial que fará visitas para captação de novos clientes, apresentação de novos produtos e solucionar possíveis problemas relacionados ao produto. O atendimento SAC também funcionará em horário comercial todos os dias da semana.

Fortalecimento de networking: Para captar novos clientes, produzir e buscar conhecimento na área de materiais biodegradáveis, a MANÍ estará presente em congressos acadêmicos e feiras comerciais.

Marketing digital: A MANÍ terá forte presença digital, acompanhando as tendências da comunicação, digitalizando ao máximo o processo de vendas. Para isso, a empresa contratará com um serviço de consultoria de marketing, para auxiliar na criação das melhores estratégias de marketing digital a serem utilizadas, como por exemplo: identificar a persona/cliente ideal, funil de vendas, construção e otimização do site. O investimento nas principais redes sociais (Instagram, Facebook, LinkedIn e site) será constante com produção de conteúdo semanal.

5.7 POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO

Para a consolidação no mercado consumidor é fundamental traçar estratégias sólidas. As estratégias consistem em escolhas com um objetivo final em comum, os quais são influenciadas por oportunidades e ameaças do ambiente externo da empresa e andamento dos setores internos, como qualidade, produção e recursos financeiros. Um dos principais objetivos de utilizar qualquer tipo de estratégia é adquirir competitividade no mercado. Uma estratégia bem formulada distribui recursos, capacitações e competências da organização em relação ao ambiente externo, sempre considerando a

visão e missão da empresa. As informações sobre mercado, concorrentes, economia em mudança, inovações e tecnologia devem ser coletadas e estudadas para compor as estratégias.

Para uma avaliação global das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de uma empresa, comumente utiliza-se a ferramenta denominada análise SWOT (dos termos em inglês: *strengths*, *weaknesses*, *opportunities* e *threats*). Martins (2007) destaca que a S.W.O.T é uma ferramenta difundida e utilizada para a elaboração de um diagnóstico situacional. Esta ferramenta também pode ser entendida como uma análise de equilíbrio, visando confrontar aspectos negativos e positivos com as relações internas e externas da organização. Apresenta-se na Figura 10 a análise S.W.O.T da MANÍ.

Figura 10 - Análise S.W.O.T.

INTERNO	Produto inovador Mão de obra qualificada Matéria prima principal de baixo custo S	Alto investimento inicial Inserção recente no setor Catálogo escasso de produtos W
	Setor com alto potencial de crescimento Consumidor mais consciente Legislação para produtos sustentáveis Novas pesquisas no ramo de biodegradáveis O	Retaliação por ser novo no setor Poder de negociação com fornecedores Poder de negociação com clientes T

Fonte: autores, 2020.

Analisando a matriz S.W.O.T da empresa foi possível construir ações para a tomada de decisões responsáveis e técnicas para minimizar as fraquezas, enfrentar as ameaças e maximizar as forças. Os itens observados estão descritos a seguir.

5.7.1 Ambiente interno

A análise do ambiente interno apontou fatores positivos e negativos que se caracterizam pela posição da empresa no mercado.

5.7.1.1 Forças

Produto inovador: As resinas bioplásticas M-19 de composição predominantemente vegetal, vão revolucionar o setor brasileiro de plásticos flexíveis, pois o uso de resíduo da indústria farinheira de mandioca agrega valor ao produto.

Mão de obra qualificada: Através de seleção minuciosa e treinamentos intensivos, todos os colaboradores serão altamente qualificados para exercer os mais variados cargos dentro da companhia, aptos a oferecer um serviço de qualidade, fortalecendo a imagem da organização, com o sistema de sustentabilidade social mantendo o corpo de colaboradores sempre ativos para as inovações da produção do processo.

Matéria prima de baixo custo: A principal matéria prima do processo será a entre casca da mandioca, rejeito da fabricação de farinha, sendo este um resíduo agroindustrial com valor de aquisição baixo.

5.7.1.2 Fraquezas

Alto investimento inicial: Para a implementação da empresa, desde a construção de suas instalações até os retoques finais, alinhamento de equipe e entrega de primeiros pedidos, será necessário um grande investimento financeiro inicial.

Inserção recente no setor: Por ser uma empresa nova no setor, algumas dificuldades serão encontradas até as relações empresa/fornecedor/cliente serem totalmente consolidadas e fortalecidas, exigindo uma maior atenção inicial em quesitos de qualidade de serviço e comunicação interna/externa.

Catálogo escasso de produtos: A empresa fornecerá inicialmente apenas uma linha de produtos, as resinas biodegradáveis M-19 para a produção de plásticos flexíveis sustentáveis.

5.7.2 Ambiente externo

A análise do ambiente externo apontou oportunidades e ameaças que se caracterizam pela posição da empresa em relação ao mercado consumidor. Os itens observados estão descritos a seguir.

5.7.2.1 Oportunidades

Setor com potencial de crescimento: Empresas do ramo de inovações sustentáveis vem ganhando cada vez mais destaque no mercado consumidor.

Consumidor mais consciente: Como apresentado no tópico estudo de mercado, o consumidor está priorizando produtos amigos do meio ambiente, aceitando pagar um preço mais elevado naqueles que possuem uma iniciativa sustentável.

Legislação para produtos sustentáveis: Com os avanços em pesquisas sobre a problemática dos plásticos e o aumento das mudanças climáticas, governos em todo o mundo vem tomando iniciativas de redução de plásticos descartáveis derivados de petróleo. Aumentando a demanda de produção de produtos sustentáveis.

Novas pesquisas no setor: Setor em eminente crescimento propiciando parcerias de financiamento de novas pesquisas.

5.7.2.2 Ameaças

Retaliação por ser nova no setor: Por apresentar produto inovador e ser nova no setor, a empresa pode sofrer retaliações de concorrentes, a fim de prejudicar sua imagem, afetando diretamente as vendas e consequentemente o retorno financeiro.

Poder de negociação com fornecedores e clientes: Por possuir pouca experiência, inicialmente a empresa pode ter dificuldade em firmar relações sólidas com clientes e fornecedores.

5.7.3 Planos de ação

O plano de ação tem como objetivo criar ações para minimizar as fraquezas internas e externas da empresa e impulsionar as forças e oportunidades.

5.7.3.1 Plano de ação para fraquezas internas

Aproveitar a alta expansão do mercado de biodegradáveis e captar investidores e parceiros para o desenvolvimento de novos produtos. Essas medidas além de aumentar o portfólio da empresa, irão auxiliar no fortalecimento da sua imagem, engajando as relações com os fornecedores/clientes, dessa forma, diminuindo as fraquezas relacionadas à inserção recente no setor e catálogo escasso de produtos.

Com o auxílio do setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D), explorar a facilidade de acesso e preço baixo da matéria prima principal (casca de mandioca), investindo em métodos para atingir maior eficiência de produção, barateando assim os custos e diminuindo com rapidez o impacto do alto investimento inicial.

5.7.3.2 Plano de ação para ameaças externas

Para ampliar o retorno financeiro, a empresa irá fortalecer a marca mediante ações de marketing digital. Através de consultoria especializada, possíveis clientes serão definidos e então serão produzidos conteúdos específicos para eles. Essas ações pretendem aumentar a percepção do custo-benefício do produto, criando uma audiência própria com pessoas interessadas nas soluções MANÍ, estratégia que fortalecerá as oportunidades e diminuirá as fraquezas relacionadas a negociação com clientes e fornecedores, pois estes irão observar vantagens em ter suas matérias primas vinculadas a uma empresa de excelência.

Incentivando a qualificação dos colaboradores, a empresa oferecerá bônus salarial após a conclusão de especialização como: graduação, mestrado, doutorado e pós-graduação. Esta conduta irá se beneficiar da mão de obra capacitada para tocar projetos de melhorias, como normas ISO e certificações internacionais (biodegradabilidade e toxicidade), fortalecendo as oportunidades e diminuindo a ameaça de possíveis concorrentes.

5.8 ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS E EMPRESARIAIS, CONTROLE DA RETROALIMENTAÇÃO DA ESTRATÉGIA

As possíveis estratégias competitivas e empresarias que serão abordadas na empresa MANÍ, bem como seu funcionamento da retroalimentação da estratégia, estão descritas a seguir.

5.8.1 Estratégias Competitivas

Segundo Kotler (2009), as empresas de um mesmo setor dependem umas das outras, ou seja, as ações tomadas por uma refletem em todas, provocando competitividade e incentivando melhorias. A competição ganha intensidade quando são implementadas ações inovadoras em uma empresa específica, e as demais concorrentes não acompanham, deixando seus produtos com qualidade inferior.

Para obter sucesso competitivo, a empresa deve buscar alternativas que tragam vantagens, como liderança no custo total, diferenciação do produto ou serviço e enfoque, permitindo formular uma cadeia de suprimentos sólida. Os fatores competitivos adotados estrategicamente proporcionam à empresa um maior distanciamento dos demais concorrentes, auxiliando na relação empresa/consumidor e trazendo maior retorno financeiro, pois quanto mais consolidada está no mercado, maior será a estabilidade de seus preços (PORTER, 2004).

Porter (2004) define três principais estratégias competitivas, a diferenciação, o enfoque e liderança de custo, a MANÍ irá focar na diferenciação e no enfoque, pois devido ser uma empresa nova no setor e já possuir uma quantidade ampla de concorrentes, a estratégia de liderança de custo total se torna inviável inicialmente, podendo se tornar realidade após uma maior consolidação de mercado. A seguir estão as estratégias adotadas pela empresa.

5.8.1.1 Estratégias de Diferenciação

A estratégia de diferenciação consiste em atribuir valores e características exclusivas que tornem o serviço ou produto único no mercado. A resina M-19 será a primeira resina bioplástica 100% biodegradável produzida em escala industrial do mercado brasileiro. Com qualidade superior em comparação com as resinas bioplásticas

concorrentes, a M-19 poderá ser utilizada em praticamente qualquer planta industrial para plásticos flexíveis convencionais (derivados de petróleo). Sendo assim, os clientes que produzirem com a M-19, não só possuirão um produto de qualidade superior com iniciativa sustentável, mas também não precisarão de investimentos em adaptações nas suas plantas fabris. Além das principais características de diferenciação citadas acima, a empresa contará também com as seguintes ações.

Investindo pela digitalização em vendas, a empresa contará com o método de inbound marketing, que consiste na criação e compartilhamentos de conteúdos relevantes (vídeos, pesquisas, posts em redes sociais, catálogos, campanhas, folders e cursos) relacionados à empresa, sustentabilidade, biodegradabilidade, marketing verde, entre outros. Esses conteúdos têm como objetivo atrair e converter clientes, fazendo com que a empresa não precise ir até eles e sim eles virem até ela através dos canais de divulgação, como redes sociais, blogs e sites de buscas. Com estes materiais, a empresa pretende ministrar palestras em universidades, feiras, escolas e principalmente para os clientes (workshops). Essa iniciativa além de conscientizar sobre a importância dos biodegradáveis, irá apontar as vantagens de se obter os produtos MANÍ.

Ainda visando as estratégias competitivas, a transparência será um dos pontos fundamentais entre cliente e Empresa. Assim, a MANÍ estará de portas abertas para receber seus clientes e apresentar sua planta industrial, seus tratamentos de resíduos e todos os outros atributos no meio ambiental, social e econômico, que buscam não só entregar a sociedade um excelente produto, mas também tornar o mundo um lugar melhor para se viver.

No âmbito tecnológico referente a produção, a MANÍ buscará sempre juntamente com seus colaboradores do P&D implementar parcerias com projetos de inovação que aprimorem a resina biodegradável, visando a busca por novos processos e possivelmente por outra fonte de resina biodegradável, assim podendo aumentar o leque de resinas em seu portfólio.

5.8.1.2 Estratégia de Enfoque

Estas abordagens consistem em diferenciar o produto ou o serviço oferecido pela empresa de maneira que seja considerado único no âmbito de toda concorrência. A estratégia empregada será o foco em qualidade de atendimento ao cliente. O representante comercial irá realizar a prestação de suporte especial para os clientes que trabalhem

exclusivamente com os produtos MANÍ, através de consultorias para maior eficiência, melhoramento e boas práticas de fabricação. A empresa também contará com um programa de envio de amostras de novos produtos para todos os clientes. Após uma maior estabilidade de mercado, a MANÍ fornecerá serviço de desenvolvimento exclusivo de produtos de acordo com as necessidades específicas dos clientes.

5.8.2 Controle e retroalimentação da estratégia

Chiavenato (2003), destaca que o controle e retroalimentação representa um processo de monitoramento e direcionamento das ações desenvolvidas para obter um objetivo principal. A essência do controle é verificar se as atividades desenvolvidas pela empresa estão alcançando os resultados desejados.

Controlar é fundamental para qualquer processo, permitindo identificar por meio de comparações, a ocorrência de não conformidades, desvios entre o planejado e a realidade, formulando ações para correção de erros ou impulsionamento quando tratado de casos de sucesso (MATTAR, 2011). As principais ações de controle estratégico da empresa são demonstradas a seguir.

Indicadores financeiros: A principal maneira de avaliar a eficiência do planejamento estratégico de uma empresa, é observar a sua lucratividade financeira. Para este controle serão analisados junto ao setor financeiro, os indicadores de retorno sobre o investimento, aumento das vendas, aumento da receita, entre outros.

Monitoramento de clientes: O feedback dos clientes é um fator fundamental para a avaliação da evolução do serviço prestado. Através de monitoramento de reclamações e pesquisas de satisfação, as características como qualidade, estética, tempo de entrega do pedido e atendimento serão observadas.

Controle de produção e qualidade: O acompanhamento dos processos internos permite avaliar as inovações, os sistemas operacionais e o progresso dos colaboradores em relação ao aperfeiçoamento sobre a execução do produto. Através de controles internos como dados de estoque e número de não conformidades de produtos acabados, será avaliado o desenvolvimento da produção.

Controle de aprendizado e crescimento: Tem o objetivo de avaliar a capacidade da infraestrutura da empresa e dos seus colaboradores. Para este controle, serão verificados o número de horas gastas em treinamentos e o número de certificados conseguidos pelos funcionários em cursos terceirizados.

5.9 CONCLUSÃO

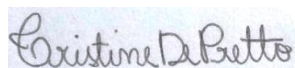
Ao longo da execução do presente estudo foi possível identificar que o planejamento estratégico de marketing é essencial para uma empresa manter sua competitividade em um mercado cada vez mais dinâmico. Além de formular estratégias para a melhor utilização dos seus recursos, é fundamental que a empresa desenvolva táticas sólidas em direção aos resultados de curto a longo prazo.

Através da definição da identidade visual, foi possível idealizar a Visão, Missão, Valores e Público-alvo da empresa. Essa estratégia permite ressaltar uma imagem robusta da empresa para com seus futuros consumidores.

As ferramentas utilizadas na gestão dos objetivos e permitem que os colaboradores se envolvam com os resultados, incentivando o desenvolvimento de novos projetos de melhorias. Através das ferramentas de identidade estratégica, 4P's do marketing, análise S.W.O.T e análise de mercado, foram desenvolvidas ações referentes aos clientes, concorrentes, oportunidades e ameaças da empresa MANÍ.

Portanto, pode-se concluir que se a empresa realizar as propostas formuladas pelo planejamento estratégico, ela irá dispor de grandes chances para a obtenção da sua consolidação no mercado consumidor.

6 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

A handwritten signature in black ink, reading "Cristine De Pretto", is centered on a light blue rectangular background.

CRISTINE DE PRETTO

6.1 INTRODUÇÃO

A grande maioria das decisões nas organizações envolve aspectos financeiros. Para se manter em atividade, uma empresa com fins lucrativos, deve gerar lucro. Mas, mesmo organizações sem fins lucrativos, como algumas organizações não governamentais (ONGs), também devem ter suas contas equilibradas, pois não podem acumular prejuízos para se manterem ativas.

A análise de viabilidade econômica busca utilizar-se de ferramentas matemáticas para que se possa decidir se determinado investimento deve ser feito, qual a melhor forma deste ser realizado ou, quando se possui mais de uma alternativa de investimentos, qual é o que pode trazer maior retorno financeiro para a empresa.

Os métodos mais comuns utilizados para se analisar a viabilidade de um empreendimento são: o método do valor presente líquido (VPL), da taxa interna de retorno (TIR) e o *payback*. Esses métodos permitem verificar se um dado investimento é economicamente atrativo para a empresa ou comparar dois investimentos e descobrir qual o mais interessante do ponto de vista econômico.

Desta forma, todo projeto de empreendimento deve contemplar uma análise de viabilidade econômica antes de seu início para maximizar suas chances de sucesso do ponto de vista financeiro. À vista disso, foi feito para a MANÍ, um estudo de viabilidade econômica. Para tanto, vários dados foram coletados e tratados a priori, para então se efetuar a análise, como é descrito com mais detalhes no decorrer deste Capítulo.

6.2 OBJETIVOS

6.2.1 Objetivo geral

Avaliar a viabilidade econômica do projeto de implantação da empresa MANÍ.

6.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste capítulo são:

- Levantar o montante necessário para o investimento inicial da empresa em estrutura física, maquinário e outros equipamentos, licenciamentos e capital de giro;

- Estipular se o montante investido inicialmente será obtido por meio de recursos dos próprios sócios-fundadores ou de recursos de terceiros;
- Estimar os custos e despesas da empresa;
- Avaliar se o projeto é economicamente viável;
- Avaliar a viabilidade econômica na implantação de placa de energia solar;
- Avaliar a sensibilidade a fatores externos com base na matriz SWOT.

A seguir, a Seção 6.3 Investimentos descreve o primeiro objetivo específico.

6.3 INVESTIMENTOS

Investimento pode ser definido como toda a aplicação de capital em algum ativo, tangível ou não, para obter determinado retorno futuro, como, por exemplo, a criação de uma nova empresa (LEMES JR. *et al.*, 2010). O investimento inicial pode ser entendido como a saída de caixa inicial em um projeto proposto, na data zero (GITMAN, 2010).

Pode-se incluir como investimento de capital todas as aquisições de bens permanentes, tais como prédios, terrenos, máquinas e equipamentos, entre outros. Esses itens são avaliados por seus respectivos preços de compra acrescidos de todos os gastos necessários para serem colocados em funcionamento, como fretes, seguros, despesas de instalações, despesas com treinamento etc. (ASSAF NETO, 2014).

Além disso, um investimento inicial de capital também deve contemplar o capital de giro. Capital de giro é o recurso financeiro que permite o funcionamento da empresa, ou seja, é o capital que permite a execução das atividades do ciclo operacional do empreendimento, viabilizando seu funcionamento (CORREIA NETO, 2009).

Finalmente, deve-se também considerar os gastos com a abertura legal da empresa, como gastos com registros, contratos, alvarás, serviços de advogados e contadores etc.

Todos os desembolsos relativos ao investimento são apresentados no Apêndice B e são descritos com mais detalhes nas Seções 6.3.1 a 6.3.4. O valor total estimado para o investimento inicial da MANÍ será de R\$ 1.021.657,62.

6.3.1 Investimento em equipamentos e acessórios para produção, a qualidade e a administração

Para que a empresa possa começar a funcionar, é necessária a compra de maquinário específico para a produção das resinas bioplásticas. Também é necessário montar o laboratório de qualidade, para que possam ser feitas as análises assegurando a qualidade do produto e verificando a das matérias-primas recebidas. São necessárias também, a parte de mobiliário e equipamentos eletrônicos, entre outros, para a estrutura administrativa da empresa. Além disso, também será cotada a construção de uma estação de tratamento de efluentes composta por um biodigestor e uma lagoa de maturação. A descrição e o custo de cada equipamento, mobília etc. é apresentado no Apêndice B. Os valores foram obtidos por meio de cotação com as empresas ou por pesquisa na internet durante os meses de abril e maio de 2020.

6.3.2 Investimento em terreno e construção

Para a operação da empresa MANÍ, escolheu-se como localização a cidade de Itapoá-SC, pois essa possui um porto marítimo na mesma cidade, além de ficar a aproximadamente 80 km de Joinville e a 110 km de Curitiba.

Optou-se por alugar o terreno para que o capital inicial tivesse um valor menos elevado. O terreno encontrado para a locação, apesar de não ter edificação, possui o esquema *buit to suit*, também conhecido como contrato de construção ajustada, previsto na lei 12.744/2012, em que ocorre a locação de uma propriedade a longo prazo e o imóvel é construído para atender os interesses do locatário (FARIA; CASTRO, 2016). Assim, o locador compromete-se com a maior parte do custo da construção, uma vez que o terreno a ele pertence e, quando finalizado o contrato, ele poderá alugá-lo a outras empresas. A MANÍ arca com parte do custo, pois o imóvel será construído para atender suas necessidades e, também se compromete, contratualmente, a alugar o terreno por um longo período de tempo. Normalmente o tempo estipulado em contratos deste tipo são superiores a dez anos.

Especificamente no caso da MANÍ, no contrato proposto pelo locador, com aluguel mensal de R\$ 9.000,00, esse constrói o imóvel de acordo com as necessidades da empresa, sendo que a MANÍ é responsável por arcar com parte dos custos da construção, em que é cobrado R\$ 14,00 o valor do metro quadrado para a construção de um galpão

com 6,5 metros de altura e piso em concreto tradicional. Este valor é muito atrativo, pois caso a MANÍ precisasse arcar com o custo total da construção, sem contar com gastos relativos a terreno, o preço por metro quadrado ficaria em torno de R\$ 991,72, de acordo com o indicador Custo Unitário Básico (CUB/m²) de galpões industriais para o estado de Santa Catarina no mês de abril de 2020 (CBIC, 2020). Desta forma, o custo de construção do galpão de 711 m² vai custar para a empresa, R\$ 9.954,00. O Anexo A apresenta o anúncio publicado pelo locador do terreno.

Foram feitas pesquisas por terrenos com galpões já construídos, o valor do aluguel variava em torno de R\$ 12.000,00 até R\$ 30.000,00, e de qualquer forma, reformas também precisariam ser feitas para ajuste às necessidades de maquinário específico, incorrendo ainda sim em alguns gastos iniciais adicionais.

6.3.3 Investimento em licenciamento, taxas de abertura e afins

No caso da MANÍ, será necessário para que a empresa possa funcionar legalmente, desembolsar quantias monetárias para se obter o cadastro de pessoa jurídica (CNPJ) e para a obtenção de licenciamento ambiental.

A sociedade empresária pode ser entendida como a reunião de pessoas que têm como objetivo exercer profissionalmente atividade econômica organizada para a produção ou circulação de bens ou serviços, visando o lucro, que deve ser compartilhado (RAMOS, 2016).

Existem 5 tipos de sociedades empresariais: sociedade em nome coletivo, sociedade em comandita simples, sociedade em comandita por ações, sociedade limitada e sociedade anônima (RAMOS, 2016). As três primeiras não são muito utilizadas na prática, pois trazem responsabilidade solidária e ilimitada para um ou mais sócios, ou seja, caso a empresa venha a contrair dívidas, os sócios podem responder com seu patrimônio pessoal (RAMOS, 2016).

Já a sociedade limitada e a sociedade anônima são amplamente utilizadas no meio empresarial brasileiro. A sociedade limitada (Ltda) possui responsabilidade limitada dos sócios uma vez que suas quotas tenham sido integralizadas, ou seja, os sócios não respondem com patrimônio pessoal caso a empresa venha a ter dívidas depois de terem integralizado todo o capital social (montante investido pelos sócios no início das atividades da empresa). Outras exceções à responsabilidade limitada, além da não integralização do capital social, podem ocorrer caso venha a ser provada a má fé dos

sócios ou em algumas outras situações já com jurisprudência. O capital social da empresa se dá por quotas dos sócios definidas previamente em contrato social (RAMOS, 2016).

Já na sociedade anônima (SA) ocorre a separação total entre a estrutura empresarial (pessoa jurídica) e os investidores (pessoa física). A limitação de responsabilidade de uma sociedade anônima vai até o limite do capital social que os investidores contribuíram. O capital social, nesse caso, é dividido em ações, que podem ser ações preferenciais ou ordinárias (RAMOS, 2016). Além disso, a SA pode ser aberta ou fechada. A SA aberta é aquela que é autorizada a negociar seus valores mobiliários (ações, debêntures, *comercial papers*, partes beneficiárias e bônus de subscrição) no mercado de valores mobiliários (bolsa de valores ou mercado de balcão) (VITOLA, 2017). Já em uma SA de capital fechado, os recursos são provenientes do investimento dos próprios acionistas e eventuais negociações de ativos são realizadas apenas entre as partes interessadas (VITOLA, 2017).

A principal dificuldade para se abrir uma sociedade anônima reside no alto custo burocrático na abertura e custo tributário durante as operações. Os custos incidentes são, ao menos, o custo de publicação, o custo de junta comercial, os custos relacionados a escrituração de ações, contabilidade e advogados, girando em torno de uma quantia de 30 a 40 mil reais. Além disso, também existe a desvantagem do custo tributário, em que micro e pequenas empresas SA não podem participar do regime Simples, tendo um custo fiscal maior nas operações.

Em contrapartida, a sociedade limitada apresenta uma forma bem simplificada e com baixos custos de abertura, sendo que esse custo pode variar entre 0 e 1.200,00 reais (MARQUES, 2019). A desvantagem dessa sociedade empresarial se dá ao fato de, como já dito, mesmo em raras circunstâncias, em caso de uma dívida da sociedade, essa pode ser assumida pelos sócios. Além da desvantagem inerente, tal circunstância pode também representar um outro problema caso a empresa deseje arrumar investidores, pois esses não vão querer correr o risco de ter seu patrimônio pessoal colocado em risco.

Analisando o custo-benefício de todas as possibilidades de sociedades empresariais, optou-se por abrir a sociedade limitada, devido a seu baixo custo de abertura e o não vislumbre de se angariar mais investidores para a organização no curto prazo. De qualquer forma, é possível mudar de Ltda para SA a qualquer momento, desde que todos os sócios concordem. O custo de abertura da MANÍ, desta forma, foi estimado em R\$ 1.200,00.

O licenciamento ambiental deve ser pago para que a empresa possa funcionar também legalmente no aspecto ambiental. A Seção 10.6 apresenta com mais detalhes as características relativas ao licenciamento ambiental. Para fins de cálculo de investimento, é importante saber que o potencial poluidor da empresa é classificado de grau médio e o porte da atividade é pequeno. Assim, o custo total para se obter o licenciamento ambiental é de 5.175,64 (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 2020).

6.3.4 Capital de giro

O capital de giro é fonte de recursos para as operações circulantes (ROSS *et al.*, 2013), ou seja, é o capital usado para manter a continuidade das operações da empresa, como a compra de insumos, pagamento de contas, entre outros. O montante disponibilizado para o capital de giro da MANÍ foi o valor estimado para cobrir os custos dos dois primeiros meses de funcionamento da empresa, para que desta forma fosse possível efetuar-se a compra inicial de insumos e o pagamento de contas ao fim do primeiro mês de operação (Tabela 1), resultando em um valor de R\$ 309.777,32. Como se chegou à estas quantidades produzidas e seus respectivos custos é apresentado com mais detalhes nas Seções 6.6 e 6.7.

Tabela 1 – Custos de operação dos dois primeiros meses da MANÍ

Ano 1					
Mês	Quantidade produzida		Custo		Total
	%*	kg	Fixo (R\$)	Variável (R\$)	
1 jan.	50	24.000	157.617,00	39.230,52	196.847,52
2 fev.	30	14.400	157.617,00	23.538,31	181.155,31
TOTAL					378.002,84

*Valor percentual em relação à capacidade produtiva máxima.

Fonte: autores, 2020.

6.4 FINANCIAMENTO/RECURSOS DE TERCEIROS

Existem diversas fontes externas de capital a que se pode recorrer. Porém, ao se levantar capital de terceiros, ocorre o endividamento da organização com seu credor, seja na forma de pagamento do financiamento a taxas de juros comerciais ou ainda pela concessão de uma parte da empresa para o investidor, o que implica em assumir uma

sociedade e a se dispor a arcar com todos os aspectos envolvidos nela, como dependência dos novos sócios para tomada de decisões, dependendo do contrato celebrado entre as partes (JULIANO, 2016). A exceção fica a cargo dos programas de fomento do governo que não exigem retorno sobre os recursos aportados (DEUTSCHER *et al.*, 2012).

Além de alternativas como investidores pessoais, familiares e amigos, pode-se captar recursos por meio de programas governo, linhas de crédito bancário, empresas de capital de risco, investidores anjos, fundos de investimento e *crowdfunding*.

Programas do governo podem ser obtidos por meio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), da Financiadora de Estudos e Projeto (FINEP), etc. O BNDES aporta recursos na empresa por meio de dois instrumentos: financiamento de longo prazo ou participação acionária. Em ambos os casos, um plano de negócio é exigido. A Finep e as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) aportam recursos por intermédio de programas de fomento à inovação. Esses recursos são não retornáveis e amparados pela Lei Federal nº 11.196 (DEUTSCHER *et al.*, 2012; JULIANO, 2016).

Tantos bancos públicos, como o Banco do Brasil e a Caixa Econômica Federal, quanto privados, como o Itaú e o Santander, oferecem crédito para os empreendedores, seja para iniciar o negócio ou para a expansão de um empreendimento já existente (JULIANO, 2016).

Os investidores de risco, como investidores anjos, fundos de *seed money*, fundos de *venture capital* e fundos de *private equity*, são aqueles que entram na empresa buscando retorno elevado, têm a perspectiva de vender sua parte quando a empresa valorizar e, normalmente, não oferecem apenas recurso na forma de capital, mas também na forma de assessorias, formação de equipe, experiência, atuação na gestão da empresa, disponibilização de contatos, etc. (DEUTSCHER *et al.*, 2012; JULIANO, 2016).

O valor que esses investidores se dispõem a aportar na empresa varia bastante. Investidores anjos, por exemplo, podem investir algo entre R\$ 10 mil a R\$ 1 milhão, esperando um retorno de 3 a 10 vezes o valor investido. Fundos de *venture capital* costumam investir valores acima de R\$ 2 milhões e esperam obter de 5 a 10 vezes o valor investido (DEUTSCHER *et al.*, 2012; HASHIMOTO e BORGES, 2014).

Finalmente, *crowdfunding* é quando se busca levantar recursos financeiros por meio de ações de captação coletiva, podendo ser realizadas eletronicamente via internet, caracterizando-se como um financiamento coletivo (JULIANO, 2016).

Devido ao tipo de sociedade empresarial da MANÍ e ao montante necessário para o investimento inicial ter se mostrado acessível a cada um dos sócios-fundadores (após reunião para discussão do assunto), optou-se por não utilizar recursos de terceiros nem algum tipo de financiamento.

6.5 MONTANTE DE RECURSOS PRÓPRIOS

O investimento pode ser obtido a partir de capital próprio, que consiste na disponibilização dos recursos financeiros pelos próprios empreendedores. Pode ocorrer quando os sócios mantiveram seu dinheiro em algum investimento financeiro, receberam uma herança, entre outros, e, no momento da abertura da empresa, estão dispostos a sacá-lo e investi-lo em um negócio (JULIANO, 2016).

Como o capital necessário para a abertura da MANÍ dividido igualmente por seis sócios resultou em um valor acessível a todos, ficou acordado que cada sócio entraria com um investimento inicial de R\$ 170.276,27.

6.6 CUSTO DO PRODUTO E PREÇO DE VENDA

Existem vários critérios de classificação de custos, entre eles, em relação ao volume de atividade. Dentro dessa classificação, existem os custos fixos e os custos variáveis. Os custos fixos são aqueles que independem do volume de produção e os custos variáveis são aqueles que variam quando se varia a quantidade de produtos manufaturados em determinado período (HIRSCHFELD, 1992).

A Seção 6.6.1 apresenta todos os custos fixos. As Seções 6.6.2 a 6.6.7 têm como objetivo detalhar melhor alguns destes custos fixos. A Seção 6.6.8 relata os custos variáveis, a Seção 6.6.9 mostra os custos total e unitário e a Seção 6.6.10, o preço de venda escolhido.

6.6.1 Custos fixos totais

Todos os custos fixos previstos para a MANÍ são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Custos fixos

Item	Quantidade	Valor anual (R\$/ano)
Salários + Encargos + Benefícios	-	1.139.417,60
Pró-labore + Encargos	-	432.000,00
Aluguel do imóvel	-	108.000,00
Energia elétrica prédio	-	10.800,00
Água prédio	-	1.749,36
Seguro do prédio	-	500,00
Conta de telefone e internet	-	2.400,00
Material de limpeza	-	6.000,00
Empresa de limpeza terceirizada	-	17.400,00
Material de consumo geral	-	6.000,00
Manutenção do prédio e equipamentos	-	1.200,00
Empresa de contabilidade terceirizada	-	6.000,00
Agencia de marketing	-	24.000,00
Combustível	-	6.000,00
Extintor de incêndio	5	650,00
Kit primeiro socorros	1	300,00
Capacete	40	339,20
Protetor auricular	40	39,60
Botina	20	499,80
Jaleco branco	8	239,20
Jaleco azul	40	1.400,00
Luva proteção	80	171,20
Luva nitrílica	2 caixas	59,80
Óculos de proteção	40	99,60
Cinturão	2	113,82
Manutenção tratamento efluente	-	1.800,00
Reagentes laboratório	-	2.400,00
Análises laboratoriais	-	3.360,00
Outros gastos	-	1.800,00
Depreciação	-	117.574,23
TOTAL	-	1.891.404,05

Fonte: autores, 2020.

Anualmente, a MANÍ terá como custo fixo total R\$ 1.891.404,05. Entre esses custos, tem-se os salários dos funcionários, o pró-labore dos sócios, custo do aluguel do imóvel, as parcelas fixas do custo de energia e água, o custo de serviços terceirizados, além de materiais que necessitam de reposições periódicas constantes.

6.6.2 Custos fixos: salários

Existem algumas formas de remuneração previstas em lei no Brasil, são elas: o regime CLT, o regime referente à remuneração dos administradores, o dos representantes comerciais e o dos estagiários.

O regime dos administradores diz respeito ao regime relacionado aos representantes legais da empresa e será tratado na Seção 3.6.3. Já os representantes comerciais não são considerados funcionários da empresa nem administradores dela. Eles trabalham eventualmente para uma ou mais empresas, decidem em relação à quando e como irão trabalhar e sua remuneração está vinculada unicamente com a performance do trabalho realizado. Eles são prestadores de serviço, que representam uma ou mais empresas perante os clientes, por meio de um contrato entre o profissional e a empresa contratante, para estabelecer uma relação profissional sem vínculo empregatício.

O representante comercial precisa de registro específico no Conselho Regional de seu estado, para que possa ser de fato considerado um representante comercial e, assim, tenha todos os benefícios previstos na legislação. A lei que regulamenta a profissão é a Lei nº 4.886/1965. No começo de seu funcionamento, a MANÍ não terá representantes comerciais, mas a opção de se contratá-los é muito interessante e será analisada novamente quando a empresa avaliar a possibilidade de expandir suas vendas.

A forma de contratação mais comum é em regime da Consolidação das Leis Trabalhistas, CLT, Decreto-Lei nº 5.452/1943. Essa lei sofreu alterações em 2017 com a denominada Reforma Trabalhista, Lei 13.467/2017.

A MANÍ terá ao total 29 funcionários em regime CLT. A fábrica operará em três turnos, sendo 24 na área da produção, um na qualidade, dois vendedores e dois auxiliares administrativos. Esses funcionários serão distribuídos em três turnos, sendo que no terceiro turno e aos domingos, apenas os funcionários da produção atuarão.

No setor da produção, por turno, serão necessários seis funcionários, mas para que seja possível a jornada aos domingos e, respeitando o artigo 67 da CLT, que rege que todo funcionário tenha ao menos um domingo de descanso por mês, será necessário se ter oito funcionários por turno, sendo que esses trabalharão por escala de revezamento. Apesar de se ter dois funcionários a mais, esses serão de grande valia em casos de falta e após um ano de funcionamento da empresa em que os funcionários passarão a ter direito a férias remuneradas.

Além disso, a empresa contará com dois estagiários para auxiliar na qualidade, que atuarão como previsto na Lei nº 11.788/2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes, atuando por 30 horas semanais, com direito a férias proporcionais e no mesmo período das férias escolares e redução da carga horária antes do período de provas, como previsto na lei.

Os salários e encargos dos trabalhadores são apresentados no Apêndice C.

6.6.3 Custos fixos: pró-labore

O regime de remuneração para os sócios de uma empresa Ltda. pode ocorrer de duas formas: por meio do pró-labore e/ou pela distribuição dos lucros.

A remuneração dos sócios-administradores da empresa, ou seja, dos sócios que exercem uma atividade no negócio é denominada pró-labore. O pró-labore caracteriza-se como uma remuneração mensal, fixa, pré-determinada e com encargos trabalhistas, de sócios, dirigentes, administradores, diretores, entre outros cargos exercidos pelas pessoas que também entraram com capital na empresa. Os custos trabalhistas envolvidos são o imposto de renda na fonte e a contribuição para o INSS. As férias e o 13º salário não são obrigatórios, mas podem constar como benefícios. Caso a empresa não esteja lucrando, o pró-labore pode ser creditado a pagar, recolhem-se os impostos e, quando possível, efetua-se o pagamento aos sócios (XAVIER, 2020).

Para os sócios que executam trabalho na empresa, ou seja, os sócios-administradores, a Solução de Consulta nº 120 da Cosit deixou claro a obrigatoriedade do pagamento do pró-labore (CONTÁBEIS, 2019).

A MANÍ possui seis sócios-administradores que receberão o pró-labore no valor de R\$ 5.000,00. O Apêndice C apresenta os encargos relativos ao pró-labore.

No início de cada capítulo consta o nome da pessoa que o escreveu e esta é o sócio-administrador responsável por gerenciar tal área. Ou seja, essa pessoa é o gerente da área em questão. Nos capítulos que foram escritos por mais de uma pessoa, estas dividem as funções do cargo para evitar a sobrecarga das diversas tarefas que o setor demanda e que sobrecarregariam uma pessoa apenas.

6.6.4 Custos fixos: energia elétrica

A energia elétrica tanto para o uso das necessidades gerais do prédio como para a operação das máquinas da produção será fornecida pela empresa Centrais Elétricas de Santa Catarina, CELESC. A tarifa cobrada para atividades industriais encaixa-se no grupo B3- Demais classes, com o valor da tarifa convencional a R\$ 0,46978 por kWh, sendo essa consulta feita em maio de 2020. Após a incidência das tributações PIS, COFINS e ICMS, o valor da tarifa aumenta para R\$ 0,69381 por kWh.

O custo da energia elétrica, no valor de R\$ 800,00, computada como custo fixo, foi apenas a parte estimada para uso das necessidades gerais do prédio e como chegou-se a essa estimativa é apresentado no Apêndice D. A energia referente à operação dos equipamentos da produção foi apurada como custo variável.

6.6.5 Custos fixos: água

Assim como para a energia elétrica, o consumo de água designado como custo fixo foi apenas referente ao consumo de água para suprir as necessidades gerais do prédio. A quantidade de água usada no processo produtivo foi contabilizada como custo variável.

A água que abastecerá a empresa será fornecida pela Itapoá Saneamento. Para a categoria industrial, a tarifa de água e de esgoto é, respectivamente, R\$ 5,412/m³ e R\$ 4,330/m³, para o consumo de 1 a 10 m³ e, para o consumo acima dos 10 m³, R\$ 9,004 de tarifa de água e R\$ 7,203/m³ para tarifa de esgoto. Esses valores são referentes à consulta feita no mês de maio de 2020.

Como mostrado no Apêndice E, estimou-se que o valor mensal de água para suprir as necessidades gerais da empresa será de R\$ 170,00.

6.6.6 Custos fixos: depreciação

Ao longo da vida de uma empresa, são adquiridos veículos, computadores e outros itens que perdem valor ao longo do tempo. Afinal, um carro ou uma máquina tende a valer menos, após cinco anos de uso, por exemplo, do que o valor originalmente pago. Essa perda de valor pode ocorrer, entre outras, em razão do desgaste físico ou ainda por obsolescência tecnológica. Nesse sentido, apesar da empresa não estar desembolsando

necessariamente nenhum valor ao longo do tempo, sabe-se que o bem está perdendo valor, isto é, depreciando (SALOTTI *et al.*, 2019).

O Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC), entidade responsável no Brasil por traduzir e, eventualmente, adaptar as normas contábeis internacionais ao país, define depreciação como “a alocação sistemática do valor depreciável de um ativo ao longo da sua vida útil” (SALOTTI *et al.*, 2019).

Existem diversas maneiras de se calcular o valor depreciado de um bem. Uma delas, utilizada no presente trabalho e permitida por lei para fins fiscais, é o método de depreciação linear, cuja fórmula é apresentada na Equação (1).

$$D = \frac{C - VR}{VU} \quad (1)$$

Em que,

- D = Depreciação do bem material;
- C = preço do bem (valor pago para adquiri-lo);
- VR = valor residual;
- VU = vida útil do bem.

O valor residual pode ser entendido como o valor no qual pode-se vender o bem após seu tempo de uso na empresa. Para o presente trabalho, o valor residual foi estimado, arbitrariamente, como sendo 15% do preço pago para adquiri-lo.

A vida útil do bem é o período de tempo durante o qual a empresa espera utilizar o ativo. Para fins de apuração de impostos, os critérios básicos de depreciação, de acordo com a legislação fiscal, estão consolidados no Regulamento do Imposto de Renda por meio dos artigos 305 a 323. As taxas anuais de depreciação e os anos de vida úteis normalmente admitidas pelo Fisco para uso normal dos bens em um turno de oito horas diárias são apresentadas na Tabela 3 (GELBCKE *et al.*, 2018).

Tabela 3 – Taxas anuais de depreciação admitidas pelo fisco

Bem	Taxa anual	Anos de vida útil
Edifícios	4%	25
Máquinas e equipamentos	10%	10
Instalações	10%	10
Móveis e utensílios	10%	10
Veículos	20%	5
Sistema de processamento de dados	20%	5

Fonte: Gelbcke *et al.*, 2018.

A mesma legislação, no artigo 312, aceita uma aceleração na depreciação, em função do número de horas diárias de operação. O coeficiente de aceleração aceito é apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Coeficientes para a aceleração da depreciação

Número de turnos	Coeficiente
Um turno de 8 horas	1,0
Dois turnos de 8 horas	1,5
Três turnos de 8 horas	2,0

Fonte: Gelbcke *et al.*, 2018.

Os valores de depreciação calculados para os bens adquiridos pela MANÍ são apresentados no Apêndice F. Foi utilizado a depreciação acelerada com o coeficiente com valor 2,0, pois a MANÍ operará em 3 turnos de oito horas.

6.6.7 Custos fixos: demais custos fixos

Além dos custos fixos detalhados anteriormente, existem outros custos fixos, que podem ser mensais, semestrais ou anuais, como reposição de materiais para todos os setores da empresa, serviços terceirizados, manutenções de máquinas e da edificação e aluguel e IPTU do imóvel.

Serão terceirizados os serviços de contabilidade, de limpeza e de marketing, sendo os custos mensais de cada uma, respectivamente, R\$ 500,00, R\$ 1.450,00 e R\$ 2.000,00. As empresas que fornecerão esse serviço serão a Brascont contabilidade, Grupo Mobra e Peretti.

Além disso, caso seja necessária quantidade suplementar de gás, esse será fornecido pela Companhia de Gás de Santa Catarina (SCGAS). Mas, a princípio, o biodigestor que será instalado, suprirá toda necessidade de gás do processo.

6.6.8 Custos variáveis

Os custos variáveis relativos à produção de 576 toneladas de resina por ano (48 toneladas por mês) são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Custos variáveis

Item	Valor anual (R\$)
Casca de mandioca	8.640,00
Glicerina bidestilada	290.973,60
Ácido acético	40.260,19
Água deionizada	34.910,07
Energia elétrica	516.674,97
Fita datador	180,00
Embalagens 50 kg	13.812,48
Frete das matérias-primas	36.081,12
TOTAL	941.532,43

Fonte: autores, 2020.

Pode-se observar que os principais custos variáveis são referentes à glicerina, devido à grande quantidade necessária ao processo e à energia elétrica. Assim, para cada quilograma de produto fabricado, o custo variável é de R\$ 1,63 ($941.532,43 \div 576.000$). O Apêndice G apresenta o cálculo desses custos com mais detalhes.

6.6.9 Custo total e custo unitário

A Tabela 6 apresenta todos os custos para a produção estimada em 48.000 kg de resina por mês ou 576.000 kg por ano.

Tabela 6 – Custos fixos, variáveis, total e unitário para a produção de 48 toneladas de resina por mês

Custos	R\$/ano
Custos fixos	1.891.404,05
Custos variáveis	941.532,43
Custo total	2.832.936,48
Custo unitário (R\$/kg)	4,92

Fonte: autores, 2020.

Pode-se observar que a maior parcela do custo total se deve aos custos fixos, que representam pouco mais de 66% dos custos totais. O custo para se produzir 1 kg de resina foi estimado em R\$ 4,92, levando-se em conta uma produção anual de 576 toneladas de resina.

6.6.10 Preço de venda

O preço de venda deve cobrir todos os custos e despesas e ainda gerar uma parcela adicional que gere lucro e também cubra os tributos incidentes no produto.

O preço para resinas plásticas praticadas no mercado varia entre R\$ 8,00 e R\$ 10,00. Porém, a resina produzida pela MANÍ é bioplástica e biodegradável, o que daria margem para a prática de um preço um pouco superior ao do mercado. Assim, para a análise de viabilidade econômica, estimou-se um preço de venda de R\$ 10,50 por quilograma de resina. A política de recebimento de pagamentos da MANÍ será de 50% à vista e 50% com prazo de 30 dias.

O resíduo sólido resultante da etapa de peneira vibratória circular (detalhado no Capítulo 8) vai ser vendido a fabricantes de ração animal pelo preço de R\$ 75,00 por 7,19 toneladas de resíduo, sendo o pagamento feito da empresa cliente para a MANÍ, à vista. Essa massa é aproximadamente a que cabe em um caminhão e o valor foi escolhido para ser um pouco abaixo do valor do caminhão da casca de mandioca, que também é um insumo utilizado em rações animais. Esta venda não tem finalidade de gerar grandes lucros à MANÍ, mas sim de gerar uma pequena receita a partir de um resíduo que originalmente traria um custo para seu correto descarte. Desta forma, além de um descarte adequado, esse resíduo traz receita ao invés de custo.

6.7 PROJEÇÕES DE VENDAS E PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

Foram feitas estimativas de vendas da resina MANÍ e, com base nelas, a quantidade produzida, a quantidade em estoque e a quantidade de amostras distribuídas foram planejadas. As estimativas das vendas foram feitas com base no estudo do tamanho do mercado e no investimento em marketing realizado pela empresa, como é melhor explicado mais adiante nesta seção.

A Tabela 7 apresenta as projeções de vendas, o planejamento da produção, o estoque ao final do mês e a distribuição de amostras para o primeiro ano de operação da MANÍ. A Tabela 8 (para o segundo ano) e a Tabela 9 (para os anos 3 a 10) apresentam os mesmos dados, à exceção da distribuição de amostras. Os valores apresentados são os valores percentuais em relação à capacidade produtiva total para um mês, que é de 48 toneladas ou 960 sacos de 50 kg. Assim, por exemplo, no mês 1 estima-se a venda 96 sacos de 50 kg ou 4800 kg de resina.

Tabela 7 – Projeções de vendas, quantidade produzida, amostras e estoques ao final de cada mês do primeiro ano de atuação da MANÍ

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Previsão de vendas	10	20	25	25	25	25	25	50	50	50	70	80
Amostras	30	10	10	0	0	0	0	0	10	10	5	0
Produção	50	30	30	30	25	25	25	50	65	60	75	80
Estoque	10	10	5	10	10	10	10	10	15	15	15	15

Fonte: autores, 2020.

Tabela 8 – Projeções de vendas, quantidade produzida, amostras e estoques ao final de cada mês para o segundo ano de atuação da MANÍ

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Previsão de vendas	80	80	85	85	90	90	90	90	90	95	100	100
Produção	80	75	90	85	90	90	90	90	90	90	100	100
Estoque	15	10	15	15	15	15	15	15	15	10	10	10

Fonte: autores, 2020.

Tabela 9 – Projeções de vendas, quantidade produzida, amostras e estoques ao final de cada mês dos anos 3 a 10 de atuação da MANÍ

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Previsão vendas	100	100	95	95	95	95	95	95	95	100	100	100
Produção	100	100	95	95	95	95	95	95	95	100	100	100
Estoque	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Fonte: autores, 2020.

No primeiro ano, optou-se por distribuir grandes quantidades de amostra do produto no início de sua operação para que a empresa e a qualidade de nosso produto passassem a ser conhecidas pelas empresas que podem ser clientes em potencial, aumentando assim as vendas da MANÍ. Além disso, estimou-se uma venda bem pequena no primeiro mês de sua operação, devido a ações de marketing iniciadas um pouco antes do início de operação do processo produtivo e ao longo da produção inicial. Com o

aumento do marketing e da distribuição de amostras, espera-se que a partir do segundo mês de operação, a procura cresça um pouco.

Do quarto ao oitavo mês, ainda do primeiro ano de operação, não se projeta distribuir amostras, pois estima-se que o custo com as amostras não gere um retorno significativo.

Já no fim do ano, com os feriados e festas, espera-se um aumento na procura de resinas para a fabricação de sacolas e produtos à base de plástico. Assim, vislumbra-se que a procura pela nossa resina aumente nesse período. E, para alavancar ainda mais as vendas, uma parte da produção também será distribuída como amostras para aumentar a visibilidade da empresa nessa época. A partir do segundo ano de operação, não se projeta mais a distribuição de amostras de nossos produtos.

A quantidade produzida mensalmente foi estipulada com base na previsão de venda do mês e na manutenção de um estoque entre 5 e 15% em relação à capacidade produtiva total mensal.

A partir do fim do segundo ano, espera-se que a nossa marca e qualidade já estejam estabelecidas no mercado e que a produção atinja praticamente a capacidade produtiva total do processo.

A projeção de 100% das vendas para vários meses foi feita com base em indicativos da indústria brasileira. Em 2018, o consumo aparente de transformados plásticos foi de 6,6 milhões de toneladas e o consumo aparente estimado para o ano de 2021 é de 7,4 milhões de toneladas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO, 2018). A produção de 576 toneladas anuais da MANÍ representa uma porcentagem ínfima quando comparada ao tamanho do mercado e, acredita-se que com a qualidade do produto e o fato da resina ser ambientalmente sustentável, característica que tem ganhado cada vez mais importância na escolha de compra do consumidor, o objetivo almejado possa ser alcançado.

6.8 ANÁLISE DE VIABILIDADE E RETORNO

Selecionar um investimento não é tarefa fácil. São várias as possibilidades de investimento que uma ou um grupo de pessoas podem levar em consideração. Existem técnicas de análise de investimentos para avaliar se uma alternativa considerada pode ser ou não viável.

O processo de decisão da melhor alternativa pode ser dividido em sete fases. São elas (MOTA; CALÔBA, 2002):

- Identificação das alternativas: fase em que se define o nível das análises a serem realizadas e em que são feitas perguntas do tipo: onde, quem, quando, como e por quê;
- Estudo preliminar de viabilidade das alternativas: fase em que alternativas são eliminadas, pois fica clara a impossibilidade de realização ou que alguma alternativa já é melhor do que outra;
- Seleção preliminar das alternativas: estimativas preliminares de custos de capital e operacionais e de receitas são realizadas nesta fase;
- Estudo de viabilidade das alternativas selecionadas: o estudo econômico passa a ser detalhado, envolvendo diversas alternativas, previsões científicas sobre o mercado, cronogramas de desembolso, culminando em fluxos de caixa, possíveis fontes de financiamento, estruturas de capital (próprio/financiado) e custo de capital (taxa de juros de empréstimos) e perfil da dívida (prazos para pagamento de empréstimo);
- Considerações sobre riscos e incertezas: neste ponto são consideradas as incertezas associadas aos fatores-chaves do projeto e o grau de propensão ao risco do organismo empreendedor, além da sensibilidade dos resultados a possíveis variações de determinados fatores, as quais poderão vir a comprometer a viabilidade econômica do empreendimento;
- Implementação: das alternativas selecionadas;
- Análises a posteriori: melhoria do sistema decisório.

Para se avaliar uma alternativa e prever seu resultado do ponto de vista econômico, todos os parâmetros e variáveis devem ser considerados em termos monetários, deve-se também definir um ponto de referência temporal e a se considerar o valor de dinheiro no tempo (MOTA; CALÔBA, 2002).

Existem vários métodos para a análise de alternativas econômicas e, desde que sejam tomados os devidos cuidados de uniformidade de considerações, todos os métodos levam ao mesmo resultado (HIRSCHFELD, 1992). Dos métodos existentes, os mais utilizados são o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), o payback e o ponto de equilíbrio. Porém, para que se possa fazer qualquer análise, é necessário primeiro a elaboração de um fluxo de caixa.

A seguir, as Seções 6.8.1 a 6.8.5 mostram o resultado da aplicação de todos os conceitos teóricos aqui introduzidos à empresa MANÍ.

6.8.1 Fluxo de caixa

O fluxo de caixa estimado para os dez primeiros anos de atuação da empresa MANÍ é apresentado na Tabela 32 do Apêndice H. Estimou-se que a empresa levaria aproximadamente um ano para ficar pronta e começar a funcionar (ano 0). Esse tempo seria para se obter as licenças necessárias, construção do imóvel, compra e instalação de equipamentos, entre outros. Durante esse tempo, esforços de marketing para angariar as primeiras vendas também podem ser efetuados.

No primeiro ano, pode-se observar que a previsão é de que a empresa dê prejuízo, mas a partir do segundo ano em diante, projeta-se que a empresa terá lucro.

Para se fazer a análise de viabilidade de projeto, é necessário estipular o tempo de vida desse. Para a presente análise, estipulou-se 10 anos. Assim, ao final de 10 anos, é calculado o valor residual da empresa, composto pelo valor residual dos equipamentos e construções, vendas de estoques e recebimentos de pagamentos a prazo e o imposto sobre esses.

No ano 6, planeja-se um novo investimento, pensado principalmente para a reposição de computadores, que em 5 anos podem ficar obsoletos.

Sobre às receitas brutas, existe a incidência de tributações. Existem três tipos de regime tributário em vigor para as empresas brasileiras: o do lucro real, o do lucro presumido e o Simples Nacional. A possibilidade de uma empresa optar por um dos três depende da atividade econômica que esta realiza (baseado na classificação nacional de atividades econômicas, o CNAE) e no porte da empresa.

O Simples Nacional só se aplica micro e pequenas empresas, empresas de pequeno porte e microempresários individuais. Já o lucro presumido permite empresas com faturamento anual até R\$ 78 milhões. A forma de tributação é mais simples do que a do lucro real, porém se a empresa tem lucro inferior ao presumido pela Receita Federal, ela terá que pagar o imposto referente ao lucro presumido, mesmo que tenha tido prejuízo. Como a MANÍ contará com um serviço terceirizado de contabilidade, o regime tributário escolhido foi o de lucro real. Não podendo optar pelo Simples Nacional, todas as contribuições previstas em lei incidirão sobre o produto da MANÍ.

Os impostos que incidem sobre o produto são o ICMS, o PIS, o COFINS e o IPI. A Tabela 10 apresenta as alíquotas de cada tributo. O ICMS varia de acordo com o estado em que o produto é fabricado e o estado em que o produto é comprado. Como a previsão de vendas para estados específicos não foi elaborada no presente trabalho, devido à sua complexidade, estipulou-se um valor de ICMS de 17%.

Tabela 10 – Alíquotas e valores dos impostos incidentes no produto

Imposto	Alíquota (%)
ICMS	17
PIS	1,65
COFINS	7,6
IPI	10

Fonte: autores, 2020.

Pode-se observar que pouco mais de 36% da receita bruta é referente a tributos. Após o cálculo da receita bruta, foram subtraídos os custos e gastos dos produtos e, depois, o imposto de renda, previsto como sendo 34% do lucro. Após a soma da depreciação e do valor residual do projeto, obteve-se o fluxo de caixa livre anual para que os cálculos de investimentos pudessem ser realizados.

A depreciação não tem influência no fluxo de caixa, porém ela pode ser utilizada como fonte de gastos para fins de abatimento no imposto de renda. Desta forma, nos custos e despesas pode-se contabilizar as depreciações e após o cálculo do imposto de renda, a depreciação é somada novamente.

6.8.2 Valor presente líquido (VLP)

O método do valor presente líquido (VPL) leva em conta todas as variações de caixa esperadas (X_j), que são positivas quando entram no caixa e negativas quando saem, durante um determinado número de períodos (n), sendo que essas variações são transferidas para o instante atual, descontadas a uma determinada taxa de juros (i) e depois somadas, como mostra a Equação (2) (BATALHA, 1997).

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{X_j}{(1+i)^n} \quad (2)$$

Em que,

- VPL = valor presente líquido;
- n = número de períodos de tempo considerados;
- X_j = variação de caixa esperada no período j ;
- i = taxa de juros.

Um valor de VPL for maior que zero significa que o investimento é viável economicamente. Se houver várias opções de investimento, a que tiver maior valor de VPL é a melhor (BATALHA, 1997).

A taxa mínima de atratividade (TMA), que é uma taxa de juros utilizada para a avaliação da atratividade de propostas de investimento e varia de acordo com vários fatores, é o valor utilizado na taxa de juros i apresentada na Equação (2).

Uma opção para se basear para o valor da TMA é a taxa Selic, que é uma taxa média estabelecida pelo governo. Essa taxa é uma média das taxas dos financiamentos diários apurados no Sistema Especial de Liquidação e de Custódia para títulos federais. Porém, no período em que a viabilidade econômica foi feita para a empresa MANÍ, a taxa Selic encontrava-se com valor muito baixo, sendo 3% a.a. Desta forma, os sócios resolveram arbitrar uma TMA de 15% a.a. Isso quer dizer que os sócios se dispõem a investir e a trabalhar em um negócio apenas se esse der um retorno maior que 15% a.a. em relação ao capital que estão dispostos a investir inicialmente.

Desta forma, usando a Equação (2), com uma TMA de 15% a.a., 10 anos de vida de projeto e investimento inicial de R\$ 1.021.657,62, o VPL obtido foi de R\$ 1.117.369,05. Como esse valor é superior a zero, significa que o investimento é viável economicamente.

6.8.3 Taxa interna de retorno (TIR)

A taxa interna de retorno (TIR) é a taxa de juros que torna uma série de recebimentos e desembolsos equivalentes na data presente. Matematicamente, TIR é a taxa que torna o valor presente líquido igual a zero (Equação (3)) (BATALHA, 1997).

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{X_j}{(1 + TIR)^n} = 0 \quad (3)$$

Se o valor da TIR da alternativa for maior que a taxa mínima atrativa de retorno (TMA), o investimento é aprovado, caso contrário, é rejeitado. Para a comparação de diferentes investimentos, aquele que tiver seu valor acima da TMA e o maior valor de TIR de todos os investimentos é o mais interessante (BATALHA, 1997).

Usando os mesmos valores apresentados na Tabela 32 do Apêndice H e a Equação (3), obteve-se um valor de TIR igual a 28%, um valor bem superior a 15%, indicando que o empreendimento é viável economicamente.

O método da TIR apresenta algumas limitações, como:

- Para fluxos não convencionais, como fluxos em que ocorre mais de uma inversão de sinal nos fluxos, pode existir mais de uma TIR ou ainda não ser possível seu cálculo;
- A comparação entre as TIRs de projetos diferentes pode levar a uma decisão equivocada;
- Pode haver conflito entre a TIR e o VPL quando se compara dois projetos;
- O método considera que o reinvestimento dos fluxos é feito a mesma taxa TIR, o que nem sempre é possível.

Para a última limitação, pode-se lançar mão do uso da TIR modificada. A TIR modificada considera que os fluxos são reinvestidos a uma taxa estipulada. O Microsoft Excel possui a função MTIR, que calcula a TIR modificada para um dado período, um fluxo de caixa e uma taxa estipulada.

Utilizando-se o fluxo de caixa da empresa MANÍ para os 10 primeiros anos de sua operação e a taxa estipulada igual a TMA, obteve-se o valor da TIR modificada de 20%.

6.8.4 Payback simples

O *payback simples* determina o número de períodos necessários para que o capital investido seja recuperado. Para se calcular o valor do *payback simples*, simplesmente soma-se as entradas período a período de tempo determinado ao valor investido (que é negativo) até o período em que esse valor se torna nulo. Quando utilizado para a comparação de diferentes investimentos, o que tiver o menor *payback* no período determinado ou o que se tornar nulo antes é o melhor. Este método não considera o valor do dinheiro no tempo nem os fluxos posteriores ao período de *payback* (BATALHA, 1997).

O *payback* obtido para a MANÍ foi de 3,80 anos, ou seja, a previsão é que se obtenha o retorno do valor investido em pouco mais de dois anos.

6.8.5 Ponto de equilíbrio financeiro

O ponto de equilíbrio financeiro é o ponto de igualdade financeira entre as receitas totais e despesas totais em um mesmo período. Este indicador representa qual deve ser o faturamento mínimo mensal que a empresa precisa ter para cobrir todos os gastos (fixos e variáveis). A Equação (4) apresenta o cálculo do ponto de equilíbrio financeiro.

$$PEF = \frac{GF - GND}{MCU} \quad (4)$$

Em que,

- *PEF* = ponto de equilíbrio financeiro;
- *GF* = gastos fixos (custos e despesas);
- *GND* = gastos não desembolsáveis (como depreciações e amortizações);
- *MCU* = margem de contribuição unitária.

Subtraindo-se os gastos não desembolsáveis dos gastos fixos, obtém-se os gastos fixos desembolsáveis. A margem de contribuição é calculada subtraindo-se o preço de venda do custo variável unitário do produto. Assim, a Tabela 11 apresenta os valores usados para se calcular o ponto de equilíbrio para a resina e o valor de ponto de equilíbrio obtido.

Tabela 11 – Ponto de equilíbrio financeiro em base anual

Item	R\$
Gastos fixos desembolsáveis	1.773.829,82
Custos e despesas variáveis por unidade	1,63
Preço unitário (R\$/ kg)	10,50
PEF Quantidade total produzida e vendida (kg)	200.084,69
PEF Receita total necessária (R\$)	2.100.889,23

Fonte: autores, 2020.

Desta forma, para que as receitas totais se igualem aos custos totais é necessário vender anualmente 200.084,69 kg de resina, o que equivale a obter uma receita de R\$ 2.100.889,23.

O ponto de equilíbrio de uma empresa é sensível ao custo fixo, ao preço unitário de venda e ao custo operacional variável unitário. Pode-se perceber que um aumento no custo fixo ou variável unitário tende a elevar o ponto de equilíbrio, ao passo que um aumento no preço unitário de venda reduz esse ponto. Deseja-se sempre reduzir o valor do ponto de equilíbrio, pois assim é necessário vender menos produto para cobrir todos os gastos gerados pela empresa.

6.9 PROPOSTA ALTERNATIVA DE IMPLEMENTAÇÃO DA EMPRESA MANÍ COM UM SISTEMA FOTOVOLTAICO

Avaliou-se uma possível alternativa para o projeto de implementação da empresa MANÍ. A proposta alternativa consiste em se manter todas as características do projeto explicado até o momento com a adição de um sistema de energia solar capaz de suprir parte da energia demandada pelo processo. O sistema fotovoltaico é melhor explicado na Seção 10.3.3.

Foi cotado a implantação do sistema fotovoltaico da empresa Aldo Componentes Eletrônicos Ltda. O custo de implantação é apresentado na Tabela 12.

Tabela 12 – Custo e implantação do sistema fotovoltaico

Item	R\$
Inversor	103.639,00
Módulos	300.900,00
Mão de obra e projeto	39.028,04
TOTAL	443.567,04

Fonte: autores, 2020.

Com o sistema fotovoltaico, será possível suprir aproximadamente 17 MWh de energia elétrica por mês. A fluxo de caixa para a empresa MANÍ foi refeito adicionando-se o custo da implantação do sistema, sua depreciação e a economia na conta de energia gerada ao longo do tempo de vida do projeto. O fluxo de caixa resultante é apresentado no Apêndice H, na Tabela 33.

A partir da análise de investimento, análoga à feita para o projeto sem implantação do sistema fotovoltaico, obteve-se o VPL de R\$ 1.456.545,15, a TIR de 29%, a TIR modificada de 21% e o *payback* igual a 3,58 anos.

A Tabela 13 apresenta a comparação entre os resultados obtidos para os dois projetos.

Tabela 13 – Comparação entre o projeto sem sistema fotovoltaico e com sistema fotovoltaico

Método de análise	Projeto sem sistema fotovoltaico	Projeto com sistema fotovoltaico
VPL (R\$)	1.117.369,05	1.456.545,15
TIR (%)	28	29
Payback (anos)	3,80	3,58

Fonte: autores, 2020.

Desta forma, fazendo-se a comparação por meio do VPL, para um projeto com 10 anos de vida útil, a implantação de um sistema fotovoltaico é melhor do que um projeto que não contemple sua instalação. Assim, será escolhido o projeto que contenha um sistema fotovoltaico.

6.10 SENSIBILIDADE A FATORES EXTERNOS COM BASE NA MATRIZ S.W.O.T.

Existem vários fatores externos que podem influenciar a operação da empresa. A Figura 11 apresenta a matriz S.W.O.T. voltada para a visão financeira da MANÍ.

Com base na matriz S.W.O.T., pode-se dizer que como forças, a MANÍ pode assegurar produto inovador de qualidade e com apelo sustentável, já que é um bioplástico e é biodegradável. O mercado tem apresentado crescente aceitação para produtos e empresas que se mostram preocupadas não só com a sustentabilidade econômica, mas também social e ambiental. A resina MANÍ não é prejudicial ao meio ambiente e ainda utiliza como matéria-prima a casca da mandioca, que costuma ser um problema para os fabricantes de farinha de mandioca, e o glicerol, que pode ser obtido com subproduto a partir da produção de biodiesel. Assim, como a MANÍ produz um produto diferenciado, sua sensibilidade quanto ao preço não deve ser muito acentuada, porém seu preço pode ser considerado um ponto negativo.

Figura 11 – Matriz S.W.O.T. da perspectiva financeira

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	- Parte financeira planejada e organizada S	- Pouco conhecimento de possíveis instabilidades do mercado W
EXTERNO	- Produto de qualidade - Apelo sustentável - Legislação ambiental - Muitos fornecedores O	- Preço T

Fonte: autores, 2020.

Existem diversas empresas na região próxima à MANÍ que produzem farinha de mandioca, dessa forma, não se espera ter uma sensibilidade grande em relação aos principais fornecedores também.

Em relação à legislação, essa tem se alterado sempre em direção às medidas mais preocupadas em conservar o meio ambiente, o que indica que quaisquer mudanças na legislação provavelmente favorecerão a operação da MANÍ.

6.11 CONCLUSÃO

A saúde financeira de uma empresa é fator primordial para que esta possa iniciar e continuar suas atividades ao longo de sua vida útil. A primeira etapa financeira ao se estudar a viabilidade econômica de um projeto é o investimento inicial necessário à abertura do empreendimento. O investimento inicial necessário para a abertura da MANÍ foi estimado em R\$ 1.021.657,62. Ficou decidido que todo capital requerido inicialmente será obtido de recursos próprios divididos igualmente entre os seis sócios-administrados, ficando para cada um o valor de R\$ 170.276,27.

Os custos e despesas para a MANÍ foram calculados e prevê-se que o gasto fixo anual seja de R\$ 1.891.404,05 e o custo variável por quilograma de produto fabricado seja de R\$ 1,63.

Por meio da análise de viabilidade econômica pôde-se verificar que o projeto é viável economicamente dadas as premissas estipuladas. O VPL obtido foi de R\$ 1.117.369,05, a TIR de 28%, a TIR corrigida de 20% e o *payback* de 3,8 anos. O ponto de equilíbrio foi calculado obtendo-se o valor de 200.084,69 kg de produto.

Ao se avaliar um projeto alternativo, semelhante ao original, mas com a adição de placas solares para se obter parte da energia necessária ao projeto, verificou-se que o projeto continua viável, com VPL de R\$ 1.456.545,15, TIR de 29% e TIR modificada de 21%. O *payback* foi de 3,58 anos.

Com base na análise da matriz SWOT, a MANÍ tem como fraquezas a falta de competitividade em relação ao preço, porém tal fato é compensado pelo fato de ser um produto de qualidade e visar a sustentabilidade ambiental, duas forças, sendo que a última caminha em consonância com as legislações ambientais e aceitação dos consumidores.

7 QUALIDADE

Bruna Lopes

BRUNA LOPES

7.1 INTRODUÇÃO

É essencial para uma empresa obter um sistema de controle de qualidade, para garantir a conformidade da produção dos produtos, para cumprir o prazo de entrega e manter a organização da empresa. O controle de qualidade também fornece o conhecimento para a equipe interna evitando falhas e desperdícios, mas também é necessário obter ações corretivas caso as falhas ocorram.

As ocorrências de falhas resultam em aumento de custo, pois para corrigir esta falha precisará de retrabalho, desperdício de matéria prima, aumento do prazo de entrega, onde acarretará a insatisfação do cliente. O controle de qualidade também deve contabilizar estes gastos indesejáveis para o resultado final da empresa.

A compreensão do controle de qualidade deve estar em conjunto com toda a equipe da empresa, desde o cargo mais alto até o mais baixo, para que todos trabalhem em busca de um objetivo final.

Este capítulo trará o modelo de gestão de controle de qualidade da empresa MANÍ, o qual busca atender as necessidades de seus clientes resultando tanto na satisfação dos clientes quanto dos colaboradores da empresa.

7.2 OBJETIVOS

7.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um controle de qualidade na empresa MANÍ, por meio de um planejamento e aprimoramento, nos produtos e serviços, buscando atender as necessidades de seus clientes e colaboradores.

7.2.2 Objetivos Específicos

- Definir os métodos para o controle de qualidade, na linha de produção, recebimento de matéria prima e estocagem;
- Aplicar o controle de qualidade no recebimento de matéria prima, produção e produto acabado;
- Definir as ferramentas da qualidade que mais se adequam as necessidades da empresa;

- Buscar futuras certificações para qualidade de processo.

7.3 CONTROLE E GARANTIA DA QUALIDADE

Segundo Falconi (1992), um produto ou serviço de qualidade é o que atende de forma confiável, no tempo certo e à preço justo às necessidades do cliente. Para isto tem-se o controle de qualidade, que busca reconhecer as necessidades das pessoas que exercitam tal função e estabelecer padrões para alcançar a normatização do processo. O controle e a garantia da qualidade originam-se na boa organização do layout, ou seja, é necessário estabelecer etapas de produção, para proporcionar um trabalho não exaustivo ao operador, oferecendo a possibilidade de trabalhar com metas para uma otimização da produção.

O layout de processo tem como objetivo organizar e otimizar o processo, pois é composto em organizar o espaço físico do local de operação e implementação das boas práticas de fabricação, visando uma maior eficiência na produção.

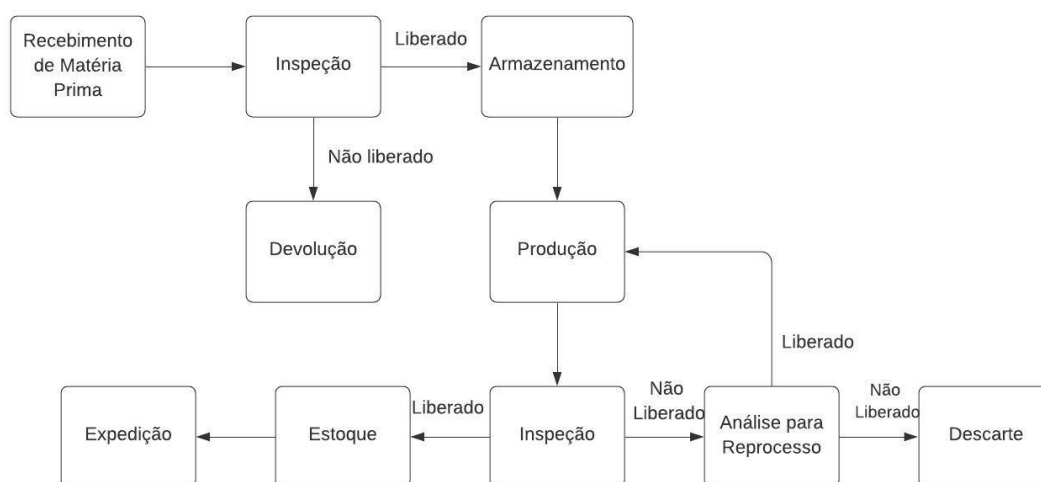
Buscando este objetivo, o estabelecimento contará com manuais acessíveis de como operar todos os procedimentos (Procedimento operacional padrão – POP). Os POP's contarão com instruções sequenciais de operações e frequência de execução de cada maquinário, com ênfase no nome, cargo ou função dos responsáveis por cada operação.

Para garantir a qualidade do processo se tem necessidade de treinamento para novos funcionários e uma reciclagem periódica de todos os funcionários, procedimento que pode ser realizado pelo coordenador do setor ou pessoa terceirizada capacitada. Além da utilização de algumas ferramentas de qualidade, será implementado as ferramentas de Diagrama de Ishikawa, ciclo PDCA e Cartas de controle.

Para aumentar a produtividade de uma organização, deve-se agregar ao máximo as necessidades dos clientes ao menor custo justo. Não basta aumentar a quantidade produzida, é necessário que o produto atenda às necessidades dos clientes (PALADINI, 2000).

O controle de qualidade sobre cada matéria-prima utilizada dentro do processo industrial de fabricação, passa por diferentes etapas conforme ilustra a Figura 12.

Figura 12 - Fluxograma do processo de fabricação



Fonte: autores, 2020.

7.3.1 Controle de compras de matéria-prima

Para garantir a qualidade dos insumos é feito uma seleção do mercado que oferece matéria-prima para garantir que o produto seja superior a outros similares e tem como base um padrão de desempenho mais alto, comparando junto com a qualidade o valor da matéria-prima. Também é analisado os laudos técnicos dos insumos, para garantir o padrão do mesmo.

7.3.2 Controle de matéria-prima

O recebimento da matéria-prima (ácido acético e glicerina) só será aceito por fornecedores registrados e que tenham a liberação governamental para venda de tais produtos.

A primeira ação a ser realizada é a conferência da nota fiscal com o pedido de compras e verificar se a carga possui laudo técnico, feito isto, é realizado a verificação do volume de cada item através de uma balança. Os laudos e certificados de análises serão verificados se estão dentro dos padrões de qualidade e arquivados, fisicamente ou digitalmente, na empresa por um período médio de três meses após o vencimento do lote.

Na inspeção de recebimento de matéria-prima são realizadas as seguintes etapas:

- **Teste de comprovação da qualidade:** a cada lote recebido é retirado uma amostra para armazenamento e é verificado se os aspectos visuais do produto estão em conformidade;
- **Análise dos resultados:** para cada lote recebido é feito a verificação do laudo técnico, pois a matéria prima deve estar dentro dos padrões de qualidade;
- **Identificação de conformidade ou não conformidade:** caso ocorra alguma desconformidade com as etapas descritas acima o lote não será recebido e é devolvido para o fornecedor, a fim de receber um novo lote de matéria prima;
- **Comunicação:** para o fornecedor da matéria-prima é feita via e-mail, para que tenha um registro do ocorrido.

Cada tipo de matéria prima terá um *checklist*, onde deverá conter as seguintes informações: conformidade, não conformidade, pH, condutividade, concentração, viscosidade, cor, composição e validade, análises estas que serão realizadas na empresa pelo responsável químico.

As amostras de matéria prima também devem ser armazenadas em local adequado durante o período de validade, mais três meses, para que possam ser realizadas análises periódicas, a fim de garantir a qualidade do produto.

Para os lotes, que não apresentar conformidade, deverá ser retirado do estoque e será encaminhado à área de produtos “não conforme”, onde será avaliado se o mesmo poderá ser reutilizado ou deverá seguir para descarte.

Caso o lote já tenha sido vendido deverá entrar em contato com cliente e substituir o lote gratuitamente.

7.3.2.1 Ficha técnica de controle de matéria-prima

A ficha técnica de controle de matéria-prima visa ter um maior controle de entrada de matéria-prima no estoque, nela deve constar a quantidade de cada insumo, o lote respectivo de cada item, data de fabricação e validade e as condições que o insumo chegou. No Apêndice I segue um exemplo de ficha técnica de controle de matéria-prima.

7.3.3 Controle da casca de mandioca

No recebimento das cascas de mandioca são realizados a conferência da nota fiscal, por lote recebido, para verificar o volume e uma análise visual para verificar se as cascas estão em boas condições.

No processo é feito uma análise do teor de umidade pelo método termogravimétrico antes e depois do processo de secagem e também análise do teor de amido através do método de Lane Eynon.

7.3.4 Controle da água de produção

A água utilizada para a produção é fornecida pela rede de abastecimento local, será terceirizado o controle dos procedimentos de análises físico-químicas por uma empresa capacitada. As análises serão mensais para comprovação dos parâmetros de qualidade da água.

A água utilizada será deionizada através de um deionizador, e a cada lote produzido deverá ser analisado as condições de pH e condutividade da água antes de iniciar o processo.

A limpeza dos destiladores, segue conforme a tabela de troca e utilizará o método de cartas de controle, para maior facilidade de visualização das tarefas a serem realizadas.

7.3.5 Controle de produção

A cada produção o responsável deverá preencher uma ficha técnica de controle de produção, para ser registrado a saída de insumos do estoque de matéria-prima e as condições do lote produzido.

A cada lote produzido deverá ser retirado uma amostra para ser armazenada em um local determinado, durante o período de validade mais três meses, deverá ser analisada periodicamente, garantindo assim a qualidade do produto acabado.

7.3.5.1 Ficha técnica de controle de produção

A ficha técnica de controle de produção visa ter um maior controle das saídas de estoque de matéria-prima e dos lotes produzidos.

Nela o responsável pela produção deve registrar a quantidade utilizada de cada insumo, junto com numeração de lote utilizado e validade do mesmo. Também deve conter as condições do lote produzido, como: condutividade, pH, condições visuais, data e hora de produção e por fim, assinar a responsabilidade pelo lote produzido. No Apêndice J segue um exemplo de ficha técnica de controle de produção.

7.3.6 Controle de expedição

O processo de expedição contará com procedimento de conferência de lotes e quantidade que compõem a carga que deverá ser expedida, a fim de garantir o pedido do cliente.

Para liberação da carga a ser expedida, será preenchido um romaneio onde informa as condições do produto e do veículo que fará o transporte, garantindo a conformidade de entrega, também deverá conter um sistema de cadastramento e rastreabilidade do veículo que fará o transporte do produto, para que caso ocorra alguma desconformidade seja possível localizar o lote com defeito.

7.3.6.1 Ficha técnica de controle de produto acabado

A ficha técnica de controle de produto acabado visa ter um maior controle na saída após fabricação de produto, determinando um estoque para venda ou expedição, nela deve constar o lote de cada produção, data de fabricação e data de validade. No Apêndice K segue um exemplo de ficha técnica de controle de produto acabado.

7.3.7 Procedimentos Operacionais Padrão (POP's)

Os Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) são documentos imprescindíveis para o exercício de qualquer tarefa realizada com qualidade, eficiência e eficácia. Os POP's servem de veículo para que as informações acerca dos mais diversos processos cheguem com segurança ao executor (EBSERH, 2014).

O POP é um documento organizacional que informa como executar cada processo, é uma descrição detalhada de todas as medidas necessárias para realização de uma tarefa e quem é o operador responsável pela mesma.

Em todas as máquinas ou processos será implementado um POP informando como operar o mesmo e quem é o responsável, também será implementado POP's referentes aos requisitos de:

- Higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios;
- Controle da potabilidade da água;
- Higiene e saúde dos manipuladores;
- Manutenção preventiva e calibração de equipamentos;
- Controle integrado de vetores e pragas urbanas;
- Controle de temperatura de estoque de matéria-prima;
- Controle de temperatura de estoque de produto acabado;
- Controle de temperatura de sala de produção.

7.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

A gestão de qualidade é composta por diversas ferramentas da qualidade. Estas ferramentas variam de acordo com os problemas envolvidos, onde permite detectar aspectos cruciais para soluções de problemas e melhorias de processo.

Os objetivos das ferramentas da qualidade segundo OLIVEIRA (1995), são:

- Facilitar a visualização e entendimento dos produtos;
- Sintetizar o conhecimento e as conclusões;
- Desenvolver a criatividade;
- Permitir o conhecimento do processo;
- Fornecer elementos para o monitoramento dos processos.

Tendo em vista um maior controle para alcançar uma segurança no processo e uma melhor qualidade do produto final, serão utilizadas as seguintes ferramentas: Diagrama de Ishikawa, ciclo PDCA, cartas de controle e fluxogramas.

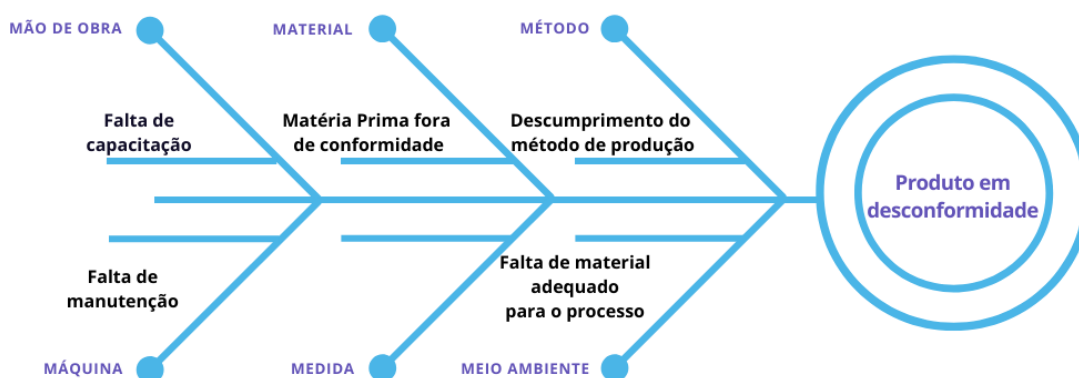
7.4.1 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Espinha de Peixe ou de Causa e Efeito, é uma ferramenta que possibilita levantar causas de um problema, analisando todos os fatores que envolvem a execução do processo, para então verificar onde está ocorrendo a causa do problema.

O Diagrama de Ishikawa será utilizado para possíveis hipóteses de problemas, para facilitar a visualização de surgimento de problemas e trabalhar nestas áreas com mais ênfases. Um exemplo de aplicação é na produção de lotes desconformes, conforme demonstrado na Figura 13.

Um lote não conforme na parte de produção seria um produto com viscosidade diferente, aparência ou densidade não de acordo, desconformidades estas que podem originar da falta de capacidade do operador, de uma matéria prima vencida ou fora dos padrões dos laudos técnicos, de algum método feito de forma errônea, um problema no maquinário ou até mesmo pela falta de material adequado para o processo.

Figura 13 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: autores, 2020.

7.4.2 Ciclo PDCA

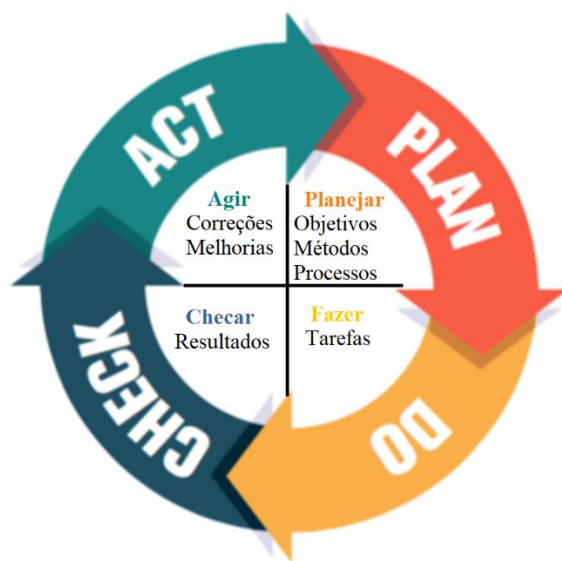
O Ciclo PDCA, também chamado de Ciclo de Deming ou Ciclo de Shewhart, é uma ferramenta da qualidade que tem como objetivo promover melhorias contínuas dos processos. O Ciclo PDCA trabalha com quatro ações: planejar (*plan*), fazer (*do*), checar (*check*) e agir (*act*). O intuito desta ferramenta é além de entender como um problema surge dar opções de como solucioná-los, focando na causa e nas consequências.

O Ciclo PDCA deve ser usado desde o recebimento de matéria prima até o processo de expedição, possibilitando ter uma noção dos possíveis problemas que poderão ocorrer.

Uma forma de utilizar no recebimento de matéria-prima é, na parte de planejar entra o planejamento de quantos caminhões e horários que os mesmos chegarão para

descarregar e a disponibilidade do responsável para receber a carga. Na etapa de fazer entra as tarefas do recebimento. Na etapa de checar está a conferência da carga, a verificação dos laudos e certificações além do aspecto visual. Por fim na etapa de agir é quando necessita de alguma correção caso tenha algo de errado nos padrões de qualidade, como por exemplo quando o aspecto visual ou os laudos não estão em conformidade, realizando assim a devolução da carga para o fornecedor. Na Figura 14 pode-se observar um exemplo de utilização desta ferramenta pela empresa.

Figura 14 - Ciclo PDCA



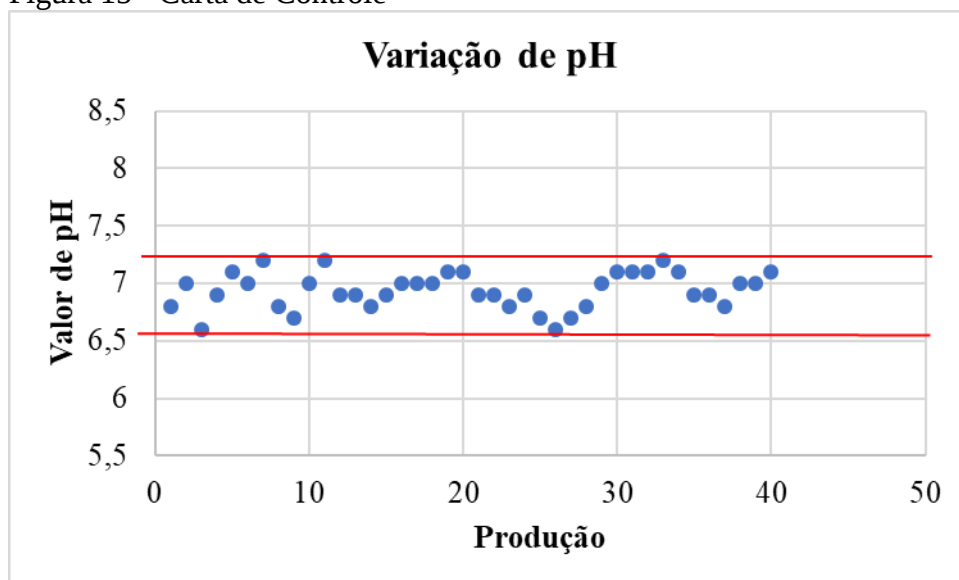
Fonte: autores, 2020.

7.4.3 Cartas de controle

Cartas de controle ou gráficos de controle foram desenvolvidos e aplicados por Walter A. Shewhart por volta de 1942, é uma ferramenta formada por uma linha central, uma linha de limite superior e uma linha de limite inferior, demarcando o limite máximo e mínimo de um padrão pré-estabelecido. É uma ferramenta muito útil pois demonstra as condições de uso de um dado processo (COSTA *et al.*, 2005).

As cartas de controle na MANÍ serão utilizadas para visualizar parâmetros resultantes das análises realizadas no laboratório da empresa como: condutividade, pH, umidade da matéria prima, teor de amido, temperatura dos ambientes de estoque e produção. Facilitando a visualização dos resultados e garantindo a qualidade de processo. Pode-se visualizar a aplicação desta ferramenta na Figura 15 para o controle de pH na produção de cada lote.

Figura 15 - Carta de Controle



Fonte: autores, 2020.

7.5 GESTÃO DA QUALIDADE

Gestão de qualidade é uma gerência focada na qualidade da produção e dos serviços de determinada empresa, buscando sempre a preferência do consumidor pelo seu produto em relação ao seu concorrente.

A gestão de qualidade busca uma organização para tornar possível detectar quais foram os fins, efeitos ou resultados não alcançados, para então analisar o que causou estes maus resultados e atuar nestas causas para melhorar estes resultados (KOTLER, 2000).

Ao desenvolver e implementar um sistema de gestão de qualidade, tende-se buscar a conscientização da qualidade pela equipe em todos os processos. Cria-se um método de controle da organização no sentido de possibilitar a melhoria do processo e consequentemente do produto, garantindo uma posição no mercado.

Uma das primeiras coisas a ser feita na criação de um sistema de gestão da qualidade é a política da qualidade da empresa. A política da qualidade é um sistema de princípios estabelecidos pela empresa, uma declaração formal do compromisso da empresa pela qualidade de seu produto.

Política da qualidade da MANÍ: “Nós da MANÍ inteligência sustentável, temos como comprometimento fornecer produtos de alta qualidade e ambientalmente sustentáveis para aplicações plásticas, voltados para a redução do uso de derivados de petróleo, buscando sempre a melhoria do processo de produção de nosso produto e ao cumprimento do prazo de entrega”.

A empresa adotará programa 5S com o objetivo de promover resultados organizados e eficazes para melhorar o desempenho entre os colaboradores. Este programa permite uma melhoria na disposição e destinação dos materiais para promover um ambiente de trabalho mais produtivo em toda a empresa. O programa conta com 5 sentidos, sendo eles:

- 1º senso - Seiri: separar e descartar;
- 2º senso - Seiton: ordenar e organizar;
- 3º senso - Seiso: limpar e inspecionar;
- 4º senso - Seiketsu: padronizar;
- 5º senso - Shitsuke: auto-disciplina.

O programa contará com uma divisão de equipes, composta pelos próprios colaboradores, que farão uma auditoria em todas as áreas da empresa semanalmente, dando à estas áreas uma nota, a qual será contabilizada no final do mês, a área com maior pontuação receberá uma premiação estabelecida pelo comitê de qualidade. Segue no Anexo B o programa de auditoria 5S da empresa MANÍ.

7.5.1 Certificações

A empresa MANÍ tem o intuito de garantir e otimizar o processo de produção e também o objetivo futuro de buscar a certificação com as NBR ISO 9001:2015 e 14001:2015.

NBR ISO 9001:2015: É a norma que certifica os Sistemas de Gestão da Qualidade e define os requisitos para a implantação do sistema. Este documento possui ferramentas de padronização, é um modelo seguro para a implantação da Gestão da Qualidade.

NBR ISO 14001:2015: É uma ferramenta criada para auxiliar empresas a identificar, priorizar e gerenciar seus riscos ambientais como parte de suas práticas usuais. A norma faz com que a empresa dê uma maior atenção às questões mais relevantes de seu negócio.

O objetivo de buscar estas certificações é para garantir ao cliente a seriedade, a qualidade de produto e responsabilidade da empresa MANÍ com o cliente e com o meio ambiente.

7.6 CONCLUSÃO

A implementação do controle de qualidade em uma empresa é de suma importância, de modo a garantir a qualidade do produto final e das etapas do processo de produção do mesmo, buscando sempre a satisfação justa do cliente.

Com os métodos definidos e estabilizados é possível garantir os padrões de produção, permitindo assim a repetibilidade do processo e consequentemente, diminuindo as perdas por produtos não conformes, tudo através de procedimentos documentados. As ferramentas como: ciclo PDCA e os POP's proporcionam esta garantia.

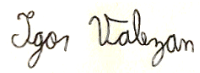
Os controles de qualidade nas etapas de recebimento dos insumos, produção e produto acabado facilitam a visualização dos parâmetros finais de cada processo, possibilitando a conferência dos mesmos.

Todos estes métodos e processos aplicados na empresa MANÍ tem o objetivo de garantir a qualidade do produto para uma maior confiança no mercado junto aos nossos clientes.

8 ENGENHARIA BÁSICA



ANA CAROLINA DE AGUIAR



IGOR FAGUNDES VALEZAN

8.1 INTRODUÇÃO

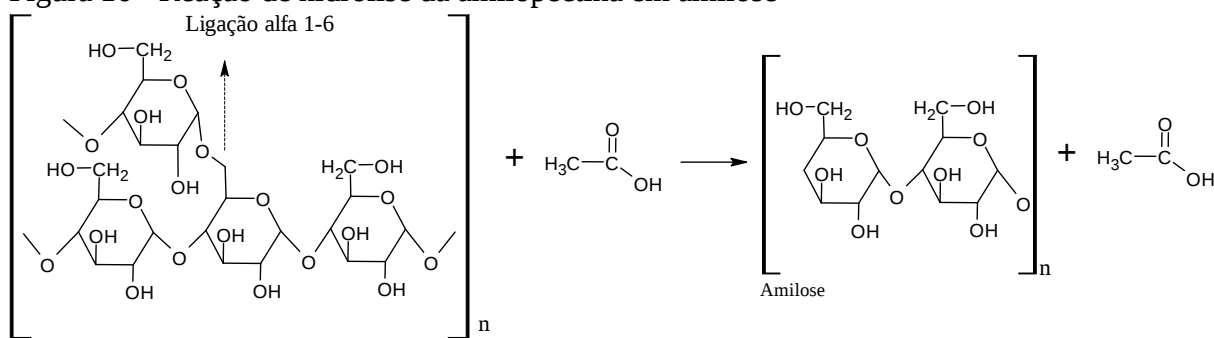
O biopolímero idealizado por este projeto será produzido a partir do amido extraído da casca de mandioca. O amido possui estrutura molecular de um polímero, sendo considerado um homopolissacarídeo. Sua molécula é constituída de inúmeras repetições de um único monômero de glicose e possui a fórmula $(C_6H_{10}O_5)_n$ (NELSON, COX, 2011).

O amido é composto por moléculas de amilose e amilopectina. A amilose possui cadeias longas e não ramificadas de resíduos de D-glicose conectados por ligações alfa 1-4 com massa molecular considerada alta. A amilopectina tem massa molecular elevada assim como a amilose, entretanto, possui sua cadeia molecular altamente ramificada de acordo com Rodrigues (2015). As ligações glicosídicas que unem os resíduos de glicose sucessivos nas cadeias de amilopectina são ligações alfa 1-4 e nos pontos de ramificação, que ocorrem entre 24 e 30 carbonos, são ligações alfa 1-6 (DENARDIN; SILVA, 2009).

Conforme Ribeiro e Saravalli (2004) e Guerreiro e Meneguelli (2009), o ácido acético glacial age nas moléculas de amilopectina hidrolisando-as e tornando-as menores. Assim, a ação do ácido contribui para o tamanho dos grânulos de amido, diminuindo os números de cadeias da amilopectina e tornando-a amilose (WANG; WANG, 2001).

A Figura 16 apresenta a reação de hidrólise entre a amilopectina nas ligações alfa 1-6.

Figura 16 - Reação de hidrólise da amilopectina em amilose



Fonte: autores, 2020.

A reação de hidrólise entre a ligação alfa 1-6 da amilopectina com o ácido acético glacial é responsável por diminuir as ramificações de suas cadeias, que, por sua vez, são quebradas e transformadas parcialmente em amilose. Todavia, com a adição do ácido a amilose também é degradada preferencialmente e de forma mais rápida que a

amilopectina. Em decorrência disto há um aumento relativo da amilose como fração linear (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004).

O intumescimento obtido com a suspensão do amido em água gera o aumento do volume dos grânulos de amido pela absorção da água. Quando a temperatura da água aumenta, a absorção tende a aumentar, fazendo com que os grânulos de amido expandam cerca de 10 a 100 vezes seu volume. Esse processo de intumescimento e solubilização do amido é dito como gelatinização e é uma reação irreversível segundo Róz (2004). O intumescimento provoca também a perda de ordem molecular e fusão dos cristalitos de amido, devido à quebra das ligações de hidrogênio responsáveis pela cristalinidade do polímero (RODRIGUES; LIMA; GONZAVEZ, 2015).

A função da glicerina é tornar o plástico mais maleável e elástico, funcionando como um agente plastificante, como também aumentando a suscetibilidade do biopolímero com o meio ambiente, devido as ligações hidrogênio que são formadas de água com o plastificante (RÓZ, 2004).

Quanto à reação para a formação deste biopolímero, a temperatura do reator deverá ser sempre monitorada, bem como a agitação. Estes dois fatores, quando operados de forma exímia, garantem a homogeneização do produto e sua qualidade.

A engenharia básica da produção do biopolímero busca a otimização do processo e traz as inovações necessárias para tornar esse produto inovador. A descrição de um processo produtivo apresenta minuciosamente como ocorre a produção de tal produto, dentro disso, subdivido têm-se os subtópicos como as matérias primas, fluxograma do processo, os resíduos industriais do processo, entre outros.

Além disso, apresenta também os balanços de massa e energia, que contabilizando o material e a energia necessários para o processo. As equações de dimensionamento, que se refere as equações que foram utilizadas para a escolha dos equipamentos e o tamanho dos mesmos. Também apresenta o Layout da empresa, assim como os fluxogramas e a operação da empresa.

8.2 OBJETIVOS

8.2.1 Objetivo geral

Projetar e dimensionar os componentes de engenharia básica da MANÍ com o intuito de tornar o processo mais rentável e com maior relevância ambiental.

8.2.2 Objetivos específicos

- Descrever o processo de fabricação de uma resina biodegradável;
- Dimensionar os equipamentos;
- Realizar o balanço de massa e energia para cada componente;
- Apresentar os fluxogramas do processo;
- Projetar a planta baixa e definir o *layout* do processo.

8.3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A produção de bioplásticos, idealizados por este projeto, será conduzida em reatores do tipo batelada sob aquecimento controlado. O bioplástico será resultado de uma reação entre o amido, proveniente da casca de mandioca; a glicerina, proveniente do biodiesel; e catalizador, ácido acético glacial 0,1M, utilizando como solvente a água deionizada, que será eliminada em forma de vapor ao final do processo de extrusão da resina polimérica.

As cascas de mandioca, no momento do recebimento, receberão uma análise referente a degradação do material, porcentagem de amido presente, e o teor de umidade, para que desta maneira possa ter as especificações do produto e consequentemente uma estocagem correta, sendo que essas análises também serão realizadas devido a variação que pode ocorrer entre umidade e amido nas cascas de mandioca.

As cascas deverão chegar limpas na empresa, devido ao contrato pré estabelecido com o fornecedor, entretanto a MANÍ terá uma área no recebimento de matéria prima para uma lavagem rápida desse insumo, para que este não danifique os equipamentos posteriores.

No secador giratório as cascas são secas devido ao alto teor de umidade que apresentam, cerca de 70% de umidade de acordo com VALHALVA *et al.* (2011). As cascas sairão do processo com aproximadamente 10% de umidade. Após este procedimento, a quantidade excedente de cascas será armazenada em tambores de plástico e a parcela não excedente será encaminhada para o moedor, que promoverá a moagem das cascas e as transformará em uma pasta. Posteriormente, a pasta será transferida para um misturador, que possui uma entrada de água para tornar a pasta espessa, possibilitando assim uma melhor homogeneização do amido em suspensão com a água.

Na etapa seguinte, uma peneira vibratória circular fará a separação dos sólidos, como proteínas, fibras e outros sólidos grosseiros (cascas que não foram totalmente moídas), da parte líquida, a qual contém o amido em solução.

A parte líquida seguirá para um filtro prensa que possibilitará a separação entre a água e o amido. O amido com teor aproximado de 10% de umidade sairá do filtro prensa e será conduzido de forma manual para tambores de armazenamento, onde permanecerá até ser encaminhado para os reatores.

A produção da resina ocorrerá em dois reatores do tipo batelada com adição de reagentes em duas etapas com volume de 1 m³ e com aquecimento de 90°C. A operação dos dois reatores não será simultânea, logo, enquanto um opera, o outro estará descarregando a resina para a extrusão, para que desta maneira não haja sobrecarga dos reatores e também para que possa ser feita uma manutenção preventiva.

8.3.1 Matérias-primas

Glicerina, água deionizada e a solução de ácido acético 0,1M serão armazenadas em diferentes tanques a fim de serem adicionadas ao processo produtivo de acordo com a necessidade dos mesmos. Estes tanques possuirão ligações com os dois reatores e a entrada dos reagentes será acionada por válvula de controle de vazão automática.

Segundo Prado *et al.* (2000), a relação de amido, proteína e fibras, quando as cascas estão desidratadas, corresponde 60% de amido, 3,4% de proteína e 28,6% de fibra.

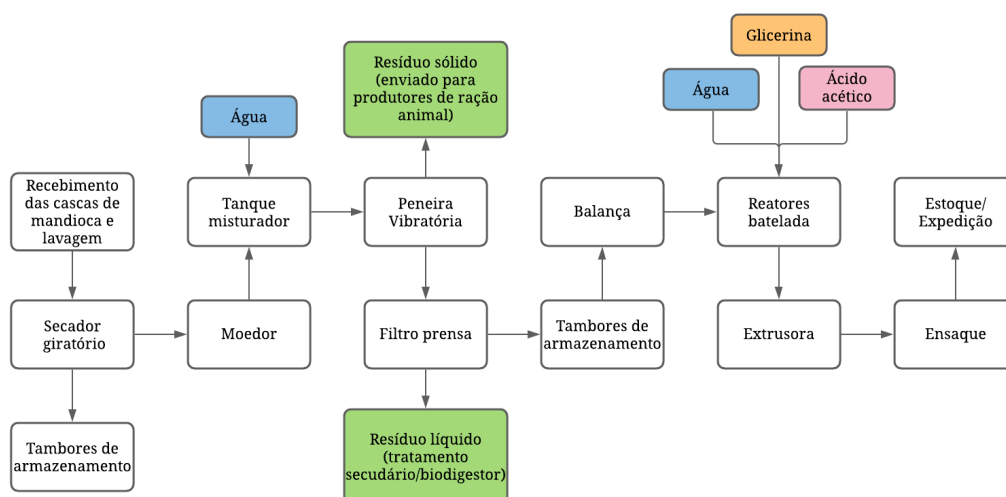
Para o projeto foi considerado 60% de amido quando a massa apresentar 10% de umidade, como esse valor pode variar, será necessário a análise de umidade, bem como a análise para quantificar o amido presente nas cascas de mandioca no recebimento.

A glicerina virá da produção de biodiesel, será comprada glicerina purificada. Logo, neste processo, a glicerina que seria um resíduo no processo de biodiesel, volta à cadeia produtiva quando incorporada a essa resina. A água utilizada no processo será utilizada da região de Itapoá.

8.3.2 Produção da resina

O diagrama de blocos do processo está apresenta na Figura 17, onde mostra o sentido de como irão ocorrer os procedimentos dentro da planta de produção.

Figura 17 - Diagrama de blocos do processo na planta industrial



Fonte: autores, 2020.

Para a produção da resina nos reatores batelada de 1 m³ foram desenvolvidas as seguintes etapas: (RODRIGUES; LIMA; GONZALEZ, 2015; FERNANDES, 2018)

- I** Pesagem de 148 kg de Amido com teor de umidade 10%
- II** Entrada do amido no reator
- III** Entrada de 0,6516 m³ Água
- IV** Agitação e aquecimento do reator até 90°C
- V** Entrada de 0,0532 m³ de Glicerina purificada e 0,0644 m³ do catalisador Ácido Acético 0,1M
- VI** Reação de 6 minutos
- VII** Saída da resina polimérica do reator

No reator serão adicionados em um primeiro momento o amido (advindo da extração), e a água deionizada. Quando a mistura estiver homogênea e à uma temperatura de 90°C será adicionada a glicerina e o catalisador ácido (solução 0,1M de ácido acético glacial). A agitação do reator será feita por um impulsor do tipo âncora, já que o produto terá viscosidade considerável. Após a estabilização da temperatura e a adição da glicerina e do ácido, deve-se aguardar por um período de 6 minutos para que a reação ocorra.

Após a batelada, a resina ainda quente será encaminhada por meio de tubulação até a extrusora que fará com que a resina saia já resfriada, sem coloração, no formato de pellets.

Assim, a resina já no formato desejado, será encaminhada para o ensaque. Este será realizado de 25 kg e 50 kg, onde cada batelada será responsável por um lote. A quantidade de lotes de 25/50 kg será determinada com a ordem de produção.

O tempo total para os reatores batelada é o somatório do tempo de reação (Tr) (tempo da reação mais o tempo de aquecimento), tempo de entrada (Te), tempo de saída (Ts) e tempo de limpeza (Tl). Foram estimados os tempos conforme a Tabela 14.

Tabela 14 -Tempo para cada ação no reator batelada

Ação	Tempo (minuto)
Entrada	30
Aquecimento	60
Reação	6
Saída	30
Limpeza	40

Fonte: autores, 2020.

Totalizando 2 horas e 46 minutos para cada batelada. Os 14 minutos restantes serão utilizados para revisões sistemáticas dos reatores, a fim de evitar falhas repentinas. A estimativa de produção será de 8 bateladas/dia, totalizando uma massa de 1600 kg/dia.

8.3.3 Fluxograma do processo

A Figura 18 apresenta o processo, desde a entrada das cascas de mandioca até o estoque do produto final.

8.3.4 Resíduos do processo

Segundo Brscan (2011) e Tschoeke *et al.* (2017), o resíduo líquido que sai do filtro prensa, também conhecido como manipueira, contém ácido cianídrico, venenoso e nocivo à alimentação humana e animal e com carga orgânica considerada alta. Para minimizar estes fatores, o resíduo líquido será encaminhado inicialmente para lagoas anaeróbias de

tratamento com captação de biogás, e posteriormente seguirá para as próximas lagoas para o polimento final do tratamento de efluente. O gás será utilizado dentro da empresa, no secador rotativo, tornando esse processo sustentável de acordo com Heydt *et al.* (2015). A evaporação do ácido cianídrico será realizada em parte no biodigestor e na lagoa aeróbica seguinte.

8.4 PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DA PLANTA INDUSTRIAL

O processo de fabricação do biopolímero ocorrerá por batelada. A planta deverá funcionar em turnos de 8 horas, sendo três turnos diários (Quadro 1). A projeção é que sejam realizadas 8 bateladas por dia, sendo que cada batelada será de 200 kg, desta forma, a indústria produzirá cerca de 1600 kg/dia de resina.

Quadro 1 – Turnos da planta industrial

Turno 1	Turno 2	Turno 3
05:00 – 13:00	13:00 – 21:00	21:00 – 05:00

Fonte: autores, 2020.

O horário comercial funcionará de segunda a sexta-feira, das 08:00 as 18:00 horas.

A seguir serão apresentados os equipamentos, com suas respectivas formas principais de entradas e saídas conforme ilustra o Quadro 2.

Quadro 2 – Entrada e saída de cada equipamento

Equipamento	Entrada	Saída
Secador giratório	Esteira	Esteira
Tambores de armazenamento	Manual	Manual
Moedor	Esteira	Rosca transportadora
Tanque misturador	Rosca transportadora	Rosca transportadora
Peneira vibratória circular	Rosca transportadora	Tubulação com válvula manual
Filtro prensa	Tubulação com válvula manual	Tambores de plástico / manual
Reator batelada	Tubulação com válvula de controle automática e esteira*	Tubulação com válvula manual / rosca transportadora
Tanque de ácido	Abastecimento externo	Tubulação com válvula de controle automática

Tanque de glicerina	Abastecimento externo	Tubulação com válvula de controle automática
Tanque de água	Abastecimento externo	Tubulação com válvula manual
Deionizador	Tubulação	Tubulação com válvula de controle automática
Extrusora	Rosca transportadora	Ensaque

*para a entrada de amido.

Fonte: autores, 2020.

Visando a tecnologia do processo, a MANÍ buscou que a sua produção seja voltada para a eficiência da produção de resina. Para isso, as entradas e saídas são na sua grande maioria automatizadas.

8.5 OPERAÇÃO E CONTROLE DA UNIDADE

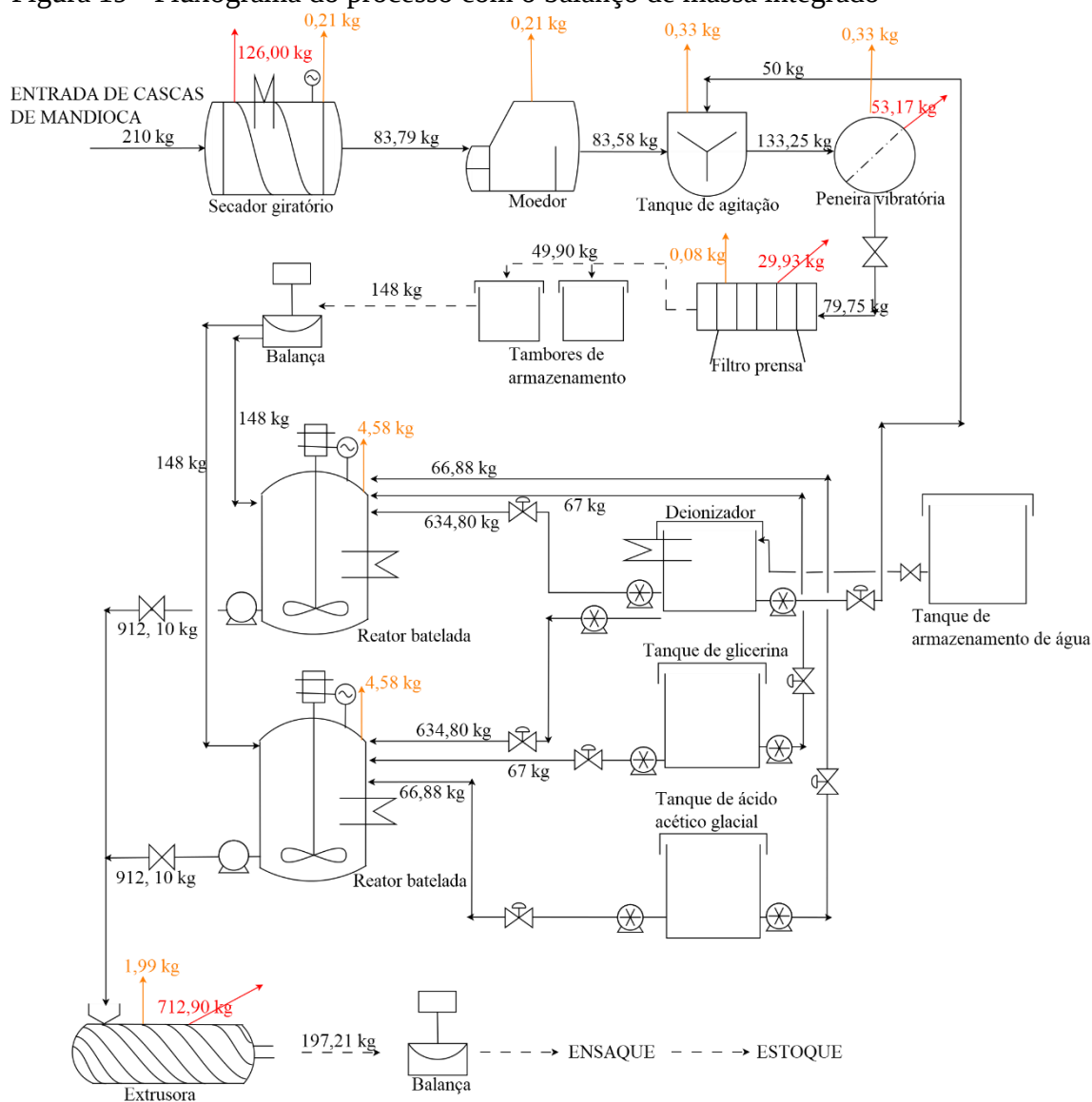
O controle de entrada de matéria prima no reator será realizado da seguinte maneira: a entrada dos líquidos água, glicerina e ácido acético será realizada a partir de válvulas de controle de vazão automáticas, sendo assim, a planta industrial possuirá uma sala de controle, onde um controlador realizará esses procedimentos. A alimentação do amido será automatizada por meio de esteiras.

Para manter a temperatura do reator será utilizado uma resistência elétrica, o mesmo possuirá um termostato que manterá o aquecimento do reator constante durante o processo, para a verificação dessa temperatura será acoplado um equipamento para controle de temperatura.

8.6 BALANÇO DE MASSA INTEGRADO

A Figura 19 apresenta o processo de produção com o balanço de massa integrado.

Figura 19 - Fluxograma do processo com o balanço de massa integrado



*as linhas em vermelho, caracterizam os resíduos; as linhas em amarelo, representam as perdas do processo.
Fonte: autores, 2020

O balanço de massa do processo foi realizado para os seguintes equipamentos: secador giratório, moedor, tanque misturador, peneira circular vibratória, filtro prensa, reator batelada e extrusora. O processo de produção se dá a partir reação de gelatinização do amido com a água e posteriormente sofre uma mistura física da glicerina. O ácido adicionado age como catalisador, logo é recuperado ao final do processo, e considerando condições ideais de funcionamento do reator, a conversão será de cem por cento.

Os cálculos de balanço de massa foram baseados em uma batelada do reator, sendo que a planta industrial possui dois reatores, as bateladas serão dadas igualmente entre

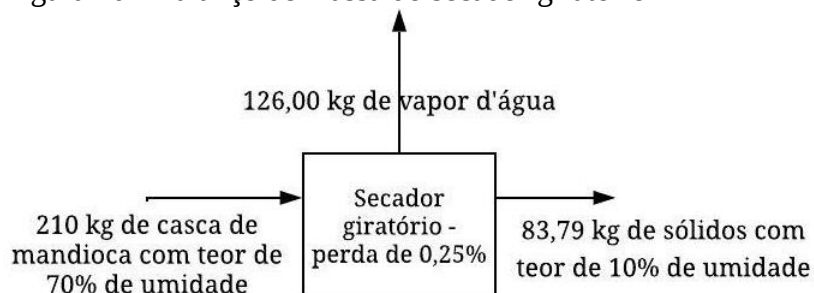
eles. Logo, cada reator será responsável por 4 bateladas/dia, cada um deles possui capacidade de 200 kg. A base de cálculo foi base mássica. Considerou-se perda total no processo 2,75%, esses são explicitados ao longo dos cálculos.

O balanço de massa foi descrito de forma contínua até o filtro prensa. Posteriormente o amido será pesado de forma manual e então encaminhado por meio de esteiras para os reatores, esta etapa deixa de ser contínua e se torna intermitente, até a saída dos reatores. A partir da alimentação da extrusora foi realizado o processo de forma contínua, visto que os reatores funcionariam de maneira intercalada desta forma tornando o processo de saída contínuo.

8.6.1 Balanço de massa para produção de 200 kg de resina bioplástica

8.6.1.1 Secador giratório

Figura 20 - Balanço de massa do secador giratório



Fonte: autores, 2020.

Entrada = 210 kg de casca de mandioca com teor de 70% de umidade

Saída 1 = 84 kg de sólidos com teor de 10% de umidade – 0,25%

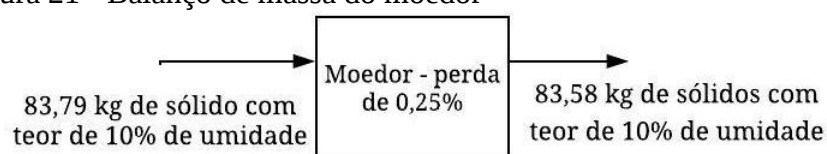
Saída 1 = 83,79 kg de sólidos com teor de 10% de umidade

Saída 2 = 126,00 kg de vapor d'água (resíduo)

Saída 3 (perda) = 0,21 kg de perda

8.6.1.2 Moedor

Figura 21 - Balanço de massa do moedor



Fonte: autores, 2020.

Entrada = 83,79 kg de sólido com 10% de umidade

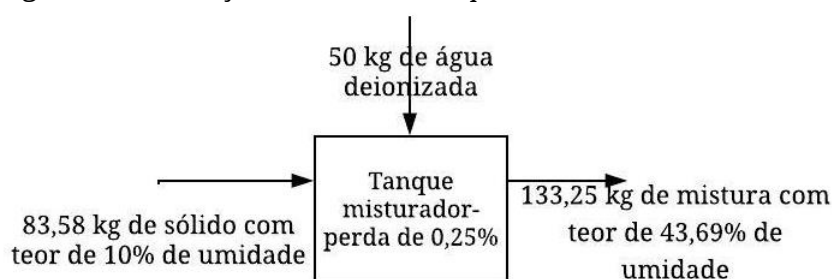
Saída = 83,79 kg de sólido com 10% de umidade – 0,25%

Saída = 83,58 kg de sólido com 10% de umidade

Saída 2 (perda) = 0,21 kg de perda

8.6.1.3 Tanque misturador

Figura 22 - Balanço de massa do tanque misturador



Fonte: autores, 2020.

Entrada 1 = 83,58 kg de sólido com teor de 10% de umidade

Entrada 2 = 50 kg de água deionizada

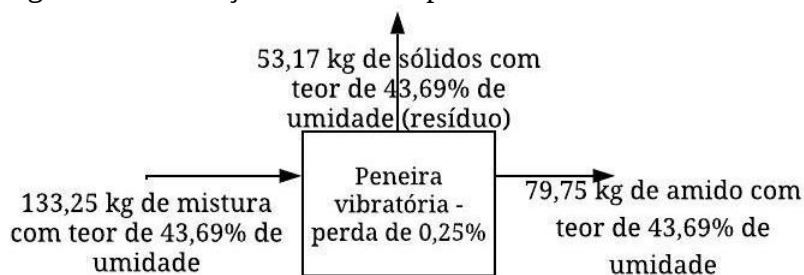
Saída = 133,58 kg de mistura com 43,69% de umidade – 0,25%

Saída = 133,25 kg de mistura com teor de 43,69% de umidade

Saída 2 (perda) = 0,33 kg

8.6.1.4 Peneira vibratória circular

Figura 23 - Balanço de massa da peneira vibratória circular



Fonte: autores, 2020.

Entrada = 133,25 kg de mistura com teor de 43,69% de umidade

Saída 1 = 133,25 kg de mistura com 43,69% de umidade - 60% outros sólidos

Saída 1 = 53,30 kg de proteínas e fibras (entre outros) com teor de 43,69% de umidade (resíduo) - 0,25%

Saída 1 = 53,17 kg de proteínas e fibras (entre outros) com teor de 43,69 % de umidade (resíduo)

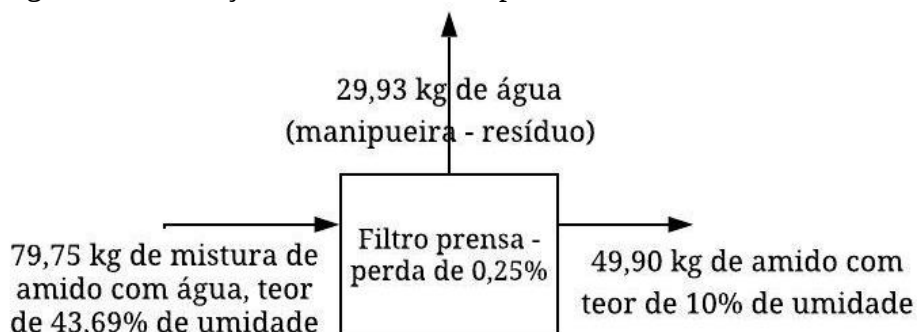
Saída 2 = 79,95 kg de mistura de amido com água, teor de 43,69% de umidade - 0,25%

Saída 2 = 79,75 kg de mistura de amido com água, teor de 43,69% de umidade

Saída 3 (perda) = 0,33 kg de perda

8.6.1.5 Filtro prensa

Figura 24 - Balanço de massa do filtro prensa



Fonte: autores, 2020.

Entrada = 79,75 kg de mistura de amido com água, teor de 43,69% de umidade

Entrada = (45,02 kg de sólidos) + (34,93 kg de água)

Saída 1 = 29,93 kg de água (manipueira - resíduo)

Saída 2 = 45,02 kg de amido + 5,00 kg de água

Saída 2 = 50,02 kg de amido com teor de 10% de umidade - 0,25%

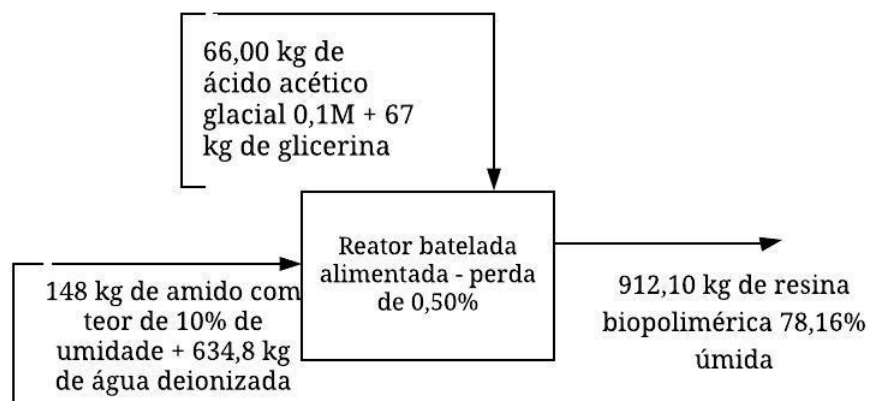
Saída 2 = 49,90 kg de amido com teor de 10% de umidade

Ao final deste processo, o amido que sai do filtro prensa é estocado em tambores de plástico, de 250 L, até entrarem no reator. A extração do amido é realizada de acordo com a quantidade a ser utilizada na próxima batelada, logo, tem-se um residual de 0,56 kg de amido com teor 10% de umidade, devido a ser um valor muito pequeno comparado com a dimensão do projeto, desconsiderou-se esse valor.

8.6.1.6 Reator batelada

O balanço de massa para os reatores batelada foi calculado em relação a cada batelada, 3 horas.

Figura 25 - Balanço de massa do reato



Fonte: autores, 2020.

Entrada 1 = 148 kg de amido com 10% de umidade

Entrada 2 = 67 kg de glicerina

Entrada 3 = 66,88 kg de ácido acético 0,1M

Entrada 4 = 634,8 kg de água

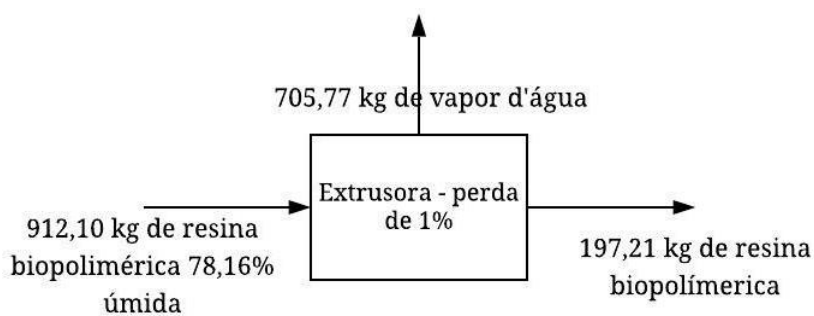
Saída = 916,68 kg de resina biopolimérica 78,16% úmida - 0,5%

Saída = 912,10 kg de resina biopolimérica 78,16% úmida

Saída 2 (perda) = 4,58 kg

8.6.1.7 Extrusora

Figura 26 - Balanço de massa da extrusora



Fonte: autores, 2020.

Entrada = 912,10 kg de resina biopolimérica com 78,16% de umidade

Saída 1 = 712,90 kg de vapor de água -1%

Saída 1 = 705,77 kg de vapor de água

Saída 2 = 199,20 kg de resina biopolimérica -1%

Saída 2 = 197,21 kg de resina biopolimérica

Saída 3 (perda) = 1,99 kg

8.6.1.8 Perdas no processo

A Tabela 15 apresenta as perdas que ocorrem no decorrer do processo. Considera-se que as perdas aconteçam apenas em alguns equipamentos.

Tabela 15 - Perda de material no processo de produção

Perda de material na produção		
Equipamento	Perda (%)	Perda (kg)
Secador giratório	0,25	0,21
Moedor	0,25	0,21
Tanque misturador	0,25	0,33
Peneira circular vibratória	0,25	0,33
Filtro prensa	0,25	0,08
Reator batelada	0,50	4,58
Extrusora	1,00	1,99

Fonte: autores, 2020.

Estima-se então, que o total de perdas no processo seja de 2,75%. Sendo que essa perda de massa no decorrer do processo varia conforme os métodos de trabalho adotado dentro da empresa. Considerando que é uma indústria nova seria impossível projetar as perdas reais do processo, bem como identificar de maneira efetiva os pontos críticos, por isso foi realizada a estimativa desses valores.

8.7 BALANÇO DE ENERGIA

O cálculo de balanço de energia foi realizado para cada um dos equipamentos da linha de produção, para isso, foi necessário utilizar a potência requerida por cada equipamento e fazer o cálculo em relação ao tempo de utilização por dia. A Equação (5)

apresenta a energia elétrica consumida. Posteriormente, esse valor foi calculado mensalmente.

$$E_{elet. consumida} = (P * t)/1000 \quad (5)$$

Sendo que:

$E_{elet. consumida}$ = energia elétrica consumida (kWh);

P = potência (Watt) ;

t = tempo de utilização (hora).

Assim sendo, foram levantados os dados de potência de cada um dos equipamentos utilizados na linha de produção. O Quadro 3 apresenta os equipamentos e as potências utilizadas para cada um deles, bem como a energia necessária por dia e mensal. A potência de cada equipamento foi fornecida pelos fabricantes. Exceto a energia necessária para o reator que foi calculada com a Equação (7).

Quadro 3 - Energia consumida na planta industrial

Equipamento	Potência (kW)	Tempo mensal (hora)	Energia consumida (kWh) – por dia	Energia consumida (kWh) – por mês
Moedor	1,49	720	35,79	1073,81
Tanque misturador	0,74	720	17,65	529,56
Peneira vibratória	0,74	720	17,65	529,56
Filtro prensa	0,80	720	19,20	576
Reator batelada	52,09	720	416,72	12501,6
Extrusora	64,72	720	1553,37	46601,22
Total	-	-	2060,39	61811,74

Fonte: autores, 2020.

Logo, têm-se que a estimativa de energia consumida na planta industrial será de 2060,39 kW por dia, e 61811,74 kW mensalmente.

O secador giratório consome energia advinda da queima do combustível, que no caso é gasoso, sendo um consumo estimado de 17,5 kg/hora. A planta contará com o

biodigestor da etapa de tratamento secundário que possivelmente suprirá o uso de gás, logo sem consumo de outra fonte. Caso, o biodigestor não seja suficiente, a empresa MANÍ irá realizar contrato com a fornecedora SC Gás, ou ainda o secador poderá trabalhar de forma elétrica, essas duas opções serão analisadas caso a primeira alternativa não seja viável.

8.8 EQUAÇÕES PARA O DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS, CÁLCULOS E MEMORIAL DE CÁLCULO, CATÁLOGOS

Serão apresentadas no dimensionamento dos equipamentos somente as equações utilizadas para este fim, com o intuito de demonstrar como o dimensionamento foi realizado.

8.8.1 Dimensionamento do reator batelada em formato cilíndrico

O reator dimensionado possuirá formato cilíndrico, e terá como principais parâmetros o volume e a quantidade de energia térmica necessária para o aquecimento dos reagentes. Para o cálculo de volume utilizou-se a Equação (6).

$$V = \frac{m}{\rho} \quad (6)$$

Onde:

m = massa da mistura (kg);

ρ = massa específica da mistura (Kg/m³).

O cálculo realizado não prevê nenhum tipo de fator de segurança, então, para garantir uma margem utilizou um fator de cerca de 10% sobre o volume calculado.

A massa da mistura vem das cargas que serão inseridas no reator para a formação do biopolímero, daí têm-se 148 kg de amido, 66,88 kg de ácido acético glacial 0,1 M, 67 de glicerina purificada e 634,80 de água deionizada. A massa específica da mistura é aproximadamente 1006 kg/m³. Assim aplicando a Equação (6) têm-se:

$$V = \frac{(148 + 66,88 + 67 + 634,80)}{1006}$$

$$V = 0,911 \text{ m}^3 + 10\%$$

$$V_{reator} = 1 \text{ m}^3$$

Para o cálculo de calor necessário para a operação do reator batelada utilizou-se a Equação (7).

$$Q = Cp \times m \times \Delta T \quad (7)$$

Onde:

Cp = calor específico do material (kJ/Kg*K);

m = massa da mistura (Kg);

ΔT = variação de temperatura (K ou °C).

Foram considerado o calor necessário para o aquecimento da água e do amido presentes na primeira etapa do reator batelada, para isto considerou-se:

Para o amido

$$cp = 1,25604 \frac{kJ}{Kg \cdot K}$$

$$T_{inicial} = 25^\circ C$$

$$T_{final} = 90^\circ C$$

$$Massa = 133 \text{ kg}$$

Para a água

$$cp = 4,184 \frac{kJ}{Kg \cdot K}$$

$$T_{inicial} = 25^\circ C$$

$$T_{final} = 90^\circ C$$

$$Massa = 634,80 \text{ kg}$$

Aplicando a Equação (7) têm-se:

$$Q_{total} = Q_{amido} + Q_{água}$$

$$Q_{total} = 1,25604 * 133 * (90 - 25) + 4,184 * 634,80 * (90 - 25)$$

$$Q_{total} = 185946,31 \text{ kJ}$$

O valor do calor total encontrado refere-se ao calor necessário para elevar a temperatura da reação de gelatinização entre o amido e a água de 25 a 90°C. Foi utilizada para o cálculo de balanço de energia.

8.8.2 Dimensionamento do tanque misturador

O tanque misturador e os de armazenamento terão como principal parâmetro o volume. Para este cálculo utilizou-se a seguinte Equação (8), também adicionou-se uma margem de segurança com um fator de 20%.

$$V = \frac{m * 1,2}{\rho} \quad (8)$$

Onde:

m = massa da mistura (kg);

ρ = massa específica da mistura (Kg/m³).

Para o tanque misturador, tendo como variáveis: $\rho_{amido} = 1040 \text{ kg/m}^3$, massa de cascas de mandioca = 83,58 kg e considerando que será adicionado ao mistura 50 L de água, aplicando a Equação (8) têm-se:

$$V_{amido} = \frac{83,58}{1040}$$

$$V_{amido} = 0,08 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{água}} = 0,05 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{misturador}} = 0,13 \text{ m}^3 + 20\%$$

$$V_{\text{misturador}} = 0,16 \text{ m}^3$$

Entretanto, o tanque de mistura será comprado com o volume de 0,2 m³ devido ao melhor orçamento encontrado com base nesse volume de misturadores no mercado.

8.8.3 Dimensionamento dos tanques de armazenamento

Na produção terão dois armazenamentos externos, um de água e outro de glicerina purificada, e outros dois armazenamentos internos, localizados dentro da produção, um para ácido acético glacial 0,1 M e um de glicerina purifica.

O armazenamento interno de glicerina purificada será dimensionado para 8 batelas/dia o equivalente a produção do dia. As compras de glicerina serão agendadas a cada 10 dias. O volume chegará na empresa e será alocado no armazenamento externo.

Armazenamento interno de glicerina

$$\rho = 1260 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 67 \text{ kg}$$

Aplicando Equação (8), têm-se

$$V_{\text{glicerina}} = 67/1260$$

$$V_{\text{glicerina}} = 0,05 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{glicerina}} = 0,05 \frac{\text{m}^3}{\text{batelada}} * 8 \text{ bat.}$$

$$V_{\text{glicerina}} = 0,4 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} * 1,2$$

$$V_{\text{glicerina}} = 0,48 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Armazenamento externo de glicerina

$$\rho = 1260 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 67 \text{ kg}$$

Aplicando Equação (8), têm-se

$$V_{\text{glicerina}} = 67/1260$$

$$V_{\text{glicerina}} = 0,05 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{glicerina}} = 0,4 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} * 10 \text{ dias}$$

$$V_{\text{glicerina}} = 4 \text{ m}^3 * 1,2$$

$$V_{\text{glicerina}} = 4,8 \text{ m}^3$$

Os valores mínimos de glicerina purificada necessários para o armazenamento interno é de 0,48 m³ e o armazenamento externo de 4,8 m³ de acordo com a utilização da produção e a compra da matéria prima.

O dimensionamento do tanque de armazenamento de ácido acético glacial 0,1 M considerando 8 bateladas/dia, a compra desse produto será feita mediante estoque do mesmo, visto que serão comprados galões com uma concentração maior e a diluição será realizada na empresa. A massa específica da matéria prima, $\rho = 1006 \frac{kg}{m^3}$, massa necessário para uma batelada $m = 66,88 kg$, aplicando a Equação (8):

$$\begin{aligned} V_{\text{ácido}} &= \frac{66,88}{1006} \\ V_{\text{ácido}} &= 0,07 m^3 \\ V_{\text{ácido}} &= 0,07 m^3 * 8 \frac{\text{batelada}}{\text{dia}} * 1,2 \\ V_{\text{ácido}} &= 0,67 m^3/\text{dia} \end{aligned}$$

O valor mínimo para o tanque de armazenamento de ácido acético glacial 0,1 M foi dimensionamento para ser 0,67 m³. Para facilitar a compra dos tanques, foram orçados para o armazenamento interno tanques de 1 m³, tanto para o ácido quanto para a glicerina.

Para o armazenamento de água deionizada será realizado o dimensionamento de acordo também com a necessidade na produção. As propriedades da água são $\rho = 997 kg/m^3$ e massa utilizada para uma batelada, $m = 649,6 kg$, considerando 8 bateladas/dia, aplicando a Equação (8), têm-se:

$$\begin{aligned} V_{\text{água deionizada}} &= \frac{649,6}{997} \\ V_{\text{água deionizada}} &= 0,65 m^3 \\ V_{\text{água deionizada}} &= 0,65 m^3 * 8 \\ V_{\text{água deionizada}} &= 5,21 m^3/\text{dia} \end{aligned}$$

Sendo que o deionizador orçado pela MANÍ possui a capacidade de 270 L/h, logo, como uma batelada leva 3 horas, a cada batelada terá um acúmulo de 0,81 m³ para serem utilizados na próxima batelada, para o cálculo do deionizador não foi utilizado o fator de segurança de 20%

8.8.4 Dimensionamento para secador giratório, moedor, peneira circular vibratória, filtro prensa e extrusora

Para os equipamentos secador giratório, moedor, peneira circular vibratória, filtro prensa e extrusora não necessitaram de um cálculo de dimensionamento, uma vez que os mesmos deveriam atender um fluxo desejado. Para a determinação dos fluxos de cada um utilizou-se a Equação (9) global do balanço de massa.

$$\frac{\partial M}{\partial T} = M_E - M_S \quad (9)$$

Onde:

$\frac{\partial M}{\partial T} = 0$, pois não há acúmulo devido a essa parte do processo ocorrer de maneira contínua;

M_E = massa de entrada (Kg);

M_S = massa de saída (Kg).

8.8.5 Capacidade geral dos equipamentos

Outros equipamentos utilizados na linha de produção como: balanças, bombas, válvulas foram apenas dimensionadas quanto a necessidade dos equipamentos principais. O Quadro 4 apresenta a capacidade desses equipamentos bem como dos equipamentos principais.

Quadro 4 - Capacidade mássica e volumétrica dos equipamentos

Equipamento	Capacidade
Secador giratório	300 kg/h
Moedor	100 kg/h
Tanque misturador	0,2 m ³
Peneira vibratória circular	150 kg/h
Filtro prensa	1 m ³
Reator batelada	1 m ³
Tanque de armazenamento de ácido	1 m ³
Tanque de armazenamento interno de glicerina	1 m ³

Tanque de armazenamento externo de glicerina	5 m ³
Tanque de armazenamento de água	5 m ³
Deionizador	270 L/h
Extrusora	400 kg/h
Balança	150 kg/h
Bomba para água	1000 L/h
Bomba para ácido acético glacial 0,1M	70 L/min
Bomba para glicerina	70 L/min

Fonte: autores, 2020.

No Quadro 4 estão expostas as capacidades para cada equipamento, entretanto no Apêndice N estará o catálogo para cada um dos equipamentos, com suas respectivas funcionalidades, características, fornecedores e uma imagem ilustrativa do equipamento.

8.9 LAYOUT

A MANÍ contará com um espaço físico que atenda todo o tipo de demanda, tanto do setor administrativo quanto da produção. Diante disso, terá uma recepção para os atendimentos aos fornecedores, compradores e colaboradores, caso seja necessário serão encaminhados para as salas de recursos humanos, sala de reuniões ou até mesmo para a sala da gerência. Além disso, o espaço administrativo possuirá de banheiros e uma sala de arquivo dos documentos.

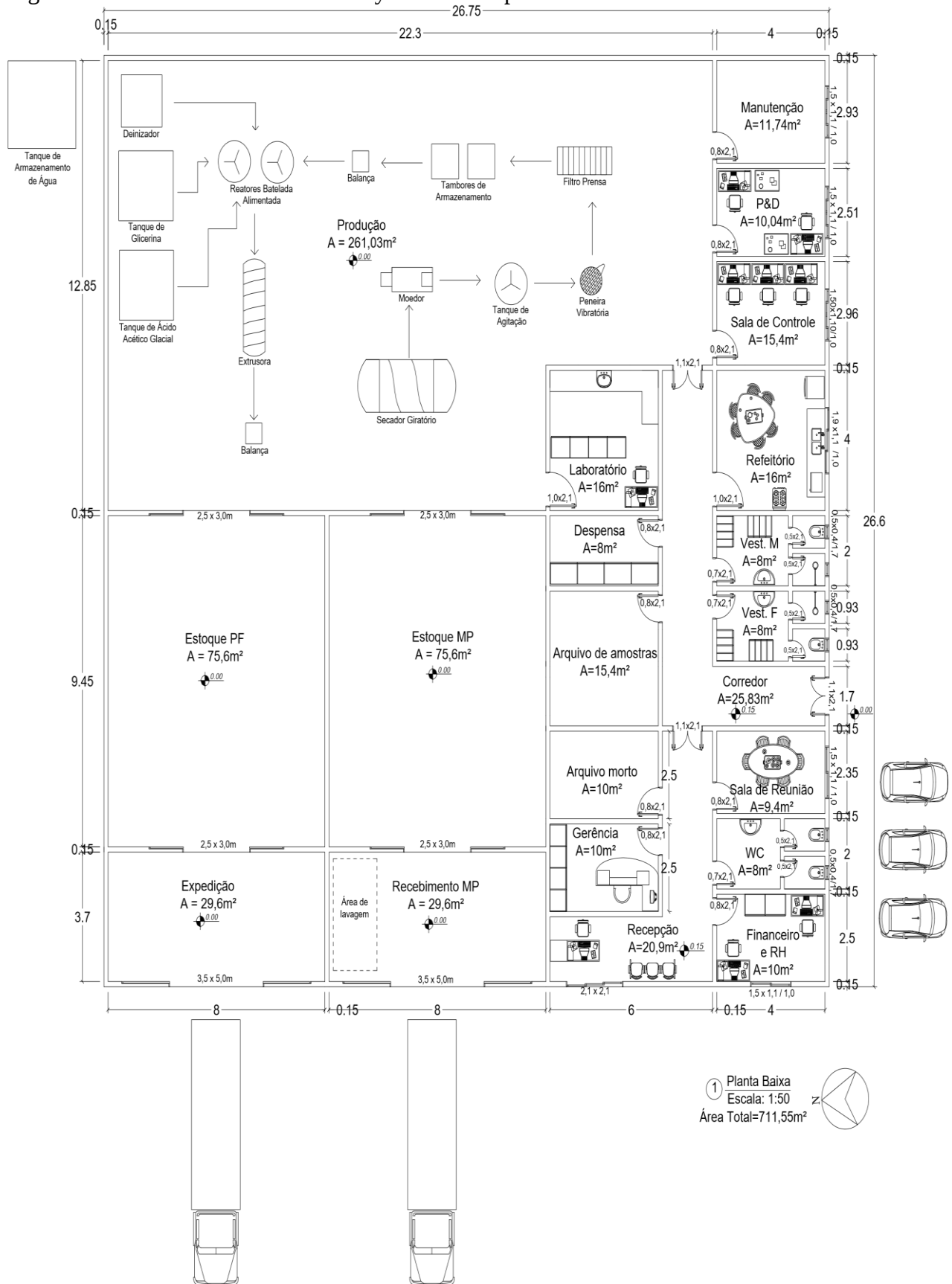
Apesar de integrada a MANÍ, terá espaços distintos, uma entrada para o setor de produção e outra para administrativo. O espaço destinado aos funcionários da produção contará com vestiários, dispensa e sala de arquivamento de amostras. O espaço ainda contará com um refeitório, com mesas, cadeiras, fogão, geladeira, micro-ondas e pia, para que os colaboradores possam desfrutar nos seus intervalos, um ambiente mais confortável e propício em seus horários de descanso.

Após os colaboradores estar devidamente equipados com os EPI's terão acesso a área da produção, que contará com sala de controle, laboratório para pesquisa e desenvolvimento, local para manutenção, laboratório de análises para a padronização e caracterização das matérias primas e do produto final. Todas essas salas possuirão acesso

para a linha de produção da MANÍ, onde ocorrerá o processo de fabricação da resina M-19.

Para uma melhor fluidez do processo, o recebimento de matéria prima terá acesso direto ao estoque, onde seguirá para o laboratório de análises e após aprovação será liberado para a produção. De forma paralela, será o setor de expedição do produto, onde o produto sairá da produção e será encaminhado para o estoque, o mesmo possuirá estrutura para facilitar o carregamento da mercadoria. A Figura 27 apresenta o projeto da planta baixa da empresa além do *layout* da linha produtiva.

Figura 27 - Planta baixa da MANÍ e layout da linha produtiva



Fonte: autores, 2020.

8.10 CONCLUSÃO

A partir da determinação do produto foi possível desenvolver uma linha de produção que atendesse a demanda da empresa e que além disso, corroborasse a política ambiental da MANÍ uma vez que a maioria dos resíduos serão reaproveitados para geração de energia que será reintroduzida no processo.

Desta maneira, realizou-se o projeto de engenharia básica onde o processo de fabricação foi descrito de maneira detalhada com o intuito de demonstrar a capacidade de inovação e de gestão de recursos, fazendo com que subprodutos de outros nichos industriais fossem utilizados como matéria prima.

Após análise da demanda do mercado, dimensionou-se os equipamentos da produção, de acordo com as perspectivas dos futuros pedidos, para atender as necessidades econômica da empresa. A partir disso, realizou-se os cálculos de balanço de massa e energia sempre levado em consideração as razões estequiométricas e a cinética da reação, além da demanda energética do processo.

Após os cálculos foi possível construir o fluxograma, ilustrando o processo e a sequência da produção.

A planta baixa mostra a empresa, com suas respectivas áreas e fluxo de comunicação, onde buscou que o processo ocorresse de maneira linear e com tempos otimizados.

O projeto de engenharia da MANÍ inteligência sustentável corrobora a ideia de indústria idealizada pelos fundadores sempre respeitando a natureza e reaproveitando recursos, além de entregar para os clientes um produto de qualidade e inovador.

9 ESPECIFICAÇÃO DE SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO

Júlia Goedert

JÚLIA GOEDERT

9.1 INTRODUÇÃO

A segurança e higiene do trabalho tem como objetivo proteger a integridade e a capacidade de trabalho dos funcionários bem como o bem-estar e qualidade de vida dos colaboradores, e é formada por um conjunto de parâmetros, normas e leis para reduzir o número de acidentes de trabalho e de doenças ocupacionais (CONNECT, 2020).

O artigo 19 da Lei nº 8.213/91 define acidente de trabalho como aquele “que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou a redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”.

No Brasil a Legislação de Segurança do Trabalho baseia-se na Constituição Federal, na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), nas Normas Regulamentadoras (NR's) e em outras leis complementares como portarias, decretos e convenções internacionais da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e Organização Mundial da Saúde (OMS).

O Ministério do Trabalho possui a Portaria nº 3.214/78 e suas alterações que estabelecem as Normas Regulamentadoras, normas as quais devem ser observadas e seguidas por empregadores e empregados regidos pela CLT.

Nesse sentido, a MANÍ tem por princípio a valorização de seus funcionários e as boas condições de trabalho na empresa, e trata com prioridade para que eles possam sentir-se seguros e felizes, desempenhando assim, melhor suas funções. Para que isso aconteça de maneira eficaz é importante realizar um sistema de planejamento para avaliar os riscos que pode haver na empresa e determinar os temas críticos de cada setor.

Para isto, a empresa realizará o estudo e avaliação da implantação de uma política de segurança e medicina do trabalho que garanta o cumprimento da legislação trabalhista vigente. Os diretores e funcionários da MANÍ irão assistir palestras e fazer cursos de atualização sobre gerenciamento, qualidade e meio ambiente com tópicos envolvendo Segurança do Trabalho, que vem a somar ao conhecimento necessário para fazer a empresa mais eficiente, segura, organizada e produtiva.

Sendo assim os colaboradores da MANÍ devem seguir as normas regulamentadoras, não podendo haver displicência no local de trabalho. Será realizado treinamento e a capacitação de todos os envolvidos no processo produtivo para todas as suas tarefas rotineiras, mas também para aquelas não rotineiras como atendimento a emergências, primeiros socorros, combate a

incêndio e evacuação. Então nesta etapa do projeto vão ser apresentadas as normas regulamentadoras a minimizar ou evitar os riscos e os acidentes no trabalho, para o empreendimento descrito neste projeto.

9.2 OBJETIVOS

9.2.1 Objetivo geral

Desenvolver um planejamento de gestão de segurança e saúde no trabalho para garantir a conformidade do empreendimento MANÍ com as normas regulamentadoras de segurança, possibilitando condições de trabalho que promovam a saúde e integridade física dos colaboradores.

9.2.2 Objetivos específicos

- Descrever as normas regulamentadoras que se enquadram nas atividades realizadas;
- Classificar o grau de risco da empresa;
- Conhecer os riscos presentes no ambiente de trabalho;
- Determinar medidas preventivas de controle dos riscos;
- Elaborar um mapa de riscos do empreendimento.

9.3 NORMAS REGULAMENTADORAS

Na atualidade é muito importante que as indústrias mantenham suas operações em um ambiente seguro e saudável para ter o melhor desempenho dos seus colaboradores. Para que isso aconteça de maneira produtiva e eficaz, deve-se atender aos requisitos legais de segurança e saúde, que são definidos pelas Normas Regulamentadoras (NR's) e pela Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT).

Segundo o Ministério do Trabalho, a segurança e a saúde do trabalho são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos poderes legislativo e judiciário, que possuam empregados regidos pela CLT.

As normas regulamentadoras definem os parâmetros de segurança necessários para cada empreendimento. Elas são descritas como:

As Normas Regulamentadoras (NR) são disposições complementares ao capítulo V da CLT, consistindo em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho. A elaboração/revisão das NR é realizada pelo Ministério do Trabalho adotando o sistema tripartite paritário por meio de grupos e comissões compostas por representantes do governo, de empregadores e empregados (ENIT, 2020).

O não cumprimento das disposições legais e regulamentares sobre segurança do trabalho acarretará ao empregador a aplicação das penalidades previstas na legislação pertinente. Se o empregado não cumprir as Normas Regulamentadoras, constitui ato faltoso a recusa injustificada do empregado ao cumprimento de suas obrigações com a segurança do trabalho.

No entanto, atualmente, 37 são as Normas Regulamentadoras aprovadas pelo ministério do trabalho e emprego, sendo, que dentre estas, 13 são aplicáveis à empresa MANÍ e serão apresentadas a seguir.

9.3.1 NR1 - Disposições gerais

Esta normativa estabelece as disposições gerais, o campo de aplicação, os termos e as definições comuns às Normas Regulamentadoras relativas à segurança e saúde no trabalho.

A fim de seguir esta norma, a MANÍ irá cumprir e fazer cumprir as disposições legais sobre segurança e saúde no trabalho, informará aos trabalhadores os riscos ocupacionais existentes nos locais de trabalho e também as medidas de controle adotadas pela empresa para reduzir tais riscos.

9.3.2 NR4 - Serviços especializados em engenharia de segurança e medicina do trabalho

Segundo esta norma, são estabelecidos critérios para a organização dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), com finalidade de reduzir os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais.

Segundo a NR4, item 4.2 (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2016, p.2):

O dimensionamento dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho vincula-se à gradação do risco da atividade principal e ao número total de empregados do estabelecimento, constantes dos Quadros I e II, anexos, observadas as exceções previstas nesta NR.

As exigências do SESMT mensuram o grau de risco de cada atividade, e vai de 1 a 4, onde 1 representa baixo risco de acidente, e 4 representa alto risco. Conforme a relação da Classificação Nacional de Atividade Econômicas (CNAE), o grau de risco da fabricação de resinas termoplásticas é demonstrado no Quadro 5.

Quadro 5 - CNAE de fabricação de resinas termoplásticas

Códigos	Denominação	GR
20.31-2	Fabricação de resinas termoplásticas	3

Fonte: MINISTÉRIO DO TRABALHO (NR4), 2016.

Portanto, o grau de risco em que se enquadra a MANÍ é o 3. A seguir, é feita a análise junto ao Quadro 6, que indica a dimensionamento necessário para o sistema de segurança do trabalho baseado no grau de risco obtido em função do CNAE oferecido e do número de funcionários presentes nos quadros da empresa, que é 29 funcionários.

Quadro 6 - Dimensionamento do SESMT

Grau de Risco	N.º de Empregados no estabelecimento	50 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1.000	1.001 a 2.000	2.001 a 3.500	3.501 a 5.000	Acima de 5000 Para cada grupo De 4000 ou fração acima 2000**
	Técnicos								
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*	
	Médico do Trabalho					1*	1*	1	1*
2	Técnico Seg. Trabalho				1	1	2	5	1
	Engenheiro Seg. Trabalho					1*	1	1	1*
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	
	Médico do Trabalho					1*	1	1	1
3	Técnico Seg. Trabalho		1	2	3	4	6	8	3
	Engenheiro Seg. Trabalho				1*	1	1	2	1
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	
	Médico do Trabalho				1*	1	1	2	1
4	Técnico Seg. Trabalho	1	2	3	4	5	8	10	3
	Engenheiro Seg. Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1
	Aux. Enferm. do Trabalho				1	1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	
	Médico do Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1

(*) Tempo parcial (mínimo de três horas)

(**) O dimensionamento total deverá ser feito levando-se em consideração o dimensionamento de faixas de 3501 a 5000 mais o dimensionamento do(s) grupo(s) de 4000 ou fração acima de 2000.

OBS: Hospitais, Ambulatórios, Maternidade, Casas de Saúde e Repouso, Clínicas e estabelecimentos similares com mais de 500 (quinhentos) empregados deverão contratar um Enfermeiro em tempo integral.

Fonte: MINISTÉRIO DO TRABALHO (NR4), 2016.

Baseando-se no Quadro 6 e nos dados já apresentados, observa-se que a MANÍ está isenta de SESMT, pois possui menos de 50 funcionários. Isso se alinha ao escopo original do projeto, que pretende iniciar como um pequeno empreendimento. Vale ressaltar que, em caso de aumento do aporte de funcionários ou modificações na estrutura fabril demandam que essa análise seja refeita, portanto, futuramente pode ser necessário implantar a SESMT.

9.3.3 NR5 - Comissão interna de prevenção de acidentes

Esta normativa dita a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) como um grupo formado por representantes de funcionários da empresa que tem por objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho.

A definição da CIPA pode ser vista como uma série de procedimentos que visam proteger os funcionários através de uma relação de mútua de cooperação entre o empregado e o empregador. Portanto, é importante entender como se deve dimensionar e estruturar isso. A comissão é composta de representantes do empregador e dos empregados. Os representantes dos empregadores serão por eles designados e os representantes dos empregados serão eleitos em escrutínio secreto.

O Agrupamento de setores econômicos pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE, disponível nesta NR, demonstra no Quadro 7 o grau de risco a serem utilizados para estipular o número de membros da comissão.

Quadro 7 - CNAE do grupo de fabricação de resinas termoplásticas

CNAE	Descrição	Grupo
20.31-2	Fabricação de resinas termoplásticas	C-10

Fonte: MINISTÉRIO DO TRABALHO (NR5), 2019.

Com base no Quadro 7, observa-se que a MANÍ se encaixa no grupo C-10 de produção de resinas termoplásticas. Assim, o Quadro 8 apresenta a quantidade de membros que irão constituir a CIPA, de acordo com o número de funcionários na empresa

Quadro 8 - Dimensionamento da CIPA

*GRUPOS	Nº de Empregados no Estabelecimento Nº de Membros da CIPA	0 a 19	20 a 29	30 a 50	51 a 80	81 a 100	101 a 120	121 a 140	141 a 300	301 a 500	501 a 1000	1001 a 2500	2501 a 5000	5001 a 10.000	Acima de 10.000 para cada grupo de 2.500 acrescentar
C-10	Efetivos		1	1	2	2	3	3	4	4	5	8	9	10	2
	Suplentes		1	1	2	2	3	3	3	4	4	6	7	8	2

Fonte: MINISTÉRIO DO TRABALHO (NR5), 2019.

Como a MANÍ possui entre 30 e 50 funcionários, a CIPA será constituída por 2 membros, um efetivo e um suplente. Fica ressaltado que caso o quadro de funcionários aumente, se faz necessário a atualização do dimensionamento da comissão.

A MANÍ proporcionará aos membros da CIPA os meios necessários ao desempenho de suas atribuições, garantindo tempo suficiente para a realização das tarefas constantes do plano de trabalho. A empresa promoverá treinamento para os membros da comissão, titulares e suplentes, antes da posse.

Algumas das atribuições que cabe a CIPA são: identificar os riscos do processo de trabalho, elaborar o mapa de riscos, elaborar plano preventivo na solução de problemas de segurança e saúde no trabalho, realizar periodicamente verificações nos ambientes e condições de trabalho, divulgar aos trabalhadores informações relativas à segurança e saúde no trabalho, entre outros.

9.3.4 NR6 - Equipamento de proteção individual

A NR6 determina que a empresa deve fornecer os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) aos colaboradores, os quais são dispositivos ou produtos de uso individual que devem ser usados pelo trabalhador para protegê-lo contra riscos que possam ameaçar sua saúde e segurança.

Analisar e avaliar os agentes ambientais do trabalho é fundamental para a definição dos EPIs. Para cada tarefa, deve-se analisar o risco e o nível de exposição. O equipamento não irá modificar a dimensão do risco, a função dele é eliminar ou reduzir a ação do agente no corpo do trabalhador. É muito importante que todos saibam o porquê da sua utilização e a maneira correta do uso do Equipamento de Proteção Individual para garantir a eficiência do produto. (PROMETAL, 2020).

Nesse sentido, a MANÍ fornecerá aos colaboradores, gratuitamente, os EPIs adequados ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, assim como disponibilizará treinamento conveniente ao tipo de EPI. Os EPIs fornecidos pela empresa estão descritos na Quadro 9.

Quadro 9 - EPIs, indicação e sua finalidade

EPI	Setor	Risco Evitado
Capacete	Produção	Proteção contra impactos de objetos sobre o crânio

Protetor auditivo semi-auricular	Produção	Proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora
Botina	Produção	Proteção dos pés contra agentes químicos e quedas de objetos
Jaleco branco	Qualidade	Proteção do corpo contra riscos de origem química
Jaleco azul	Produção	Proteção do corpo com poeira
Luva de proteção	Produção	Proteção das mãos
Luva nitrílica	Qualidade	Proteção das mãos contra agentes químicos e biológicos
Óculos de proteção	Produção	Proteção dos olhos
Cinturão	Produção	Proteção contra quedas

Fonte: autores, 2020.

A MANÍ terá placas de sinalização indicando o uso obrigatório de EPIs nos setores em que for necessária à sua utilização, exemplos destas sinalizações estão demonstrados na Figura 28.

Figura 28 - Sinalizações indicadoras do uso de EPI



Fonte: autores, 2020.

Com o intuito de garantir o uso eficaz dos Equipamentos de Proteção Individual, terão cartazes explicativos sobre os equipamentos, para que em caso de dúvidas os trabalhadores possam manter-se informados. Na Figura 29 demonstra-se um cartaz explicativo sobre o protetor auricular.

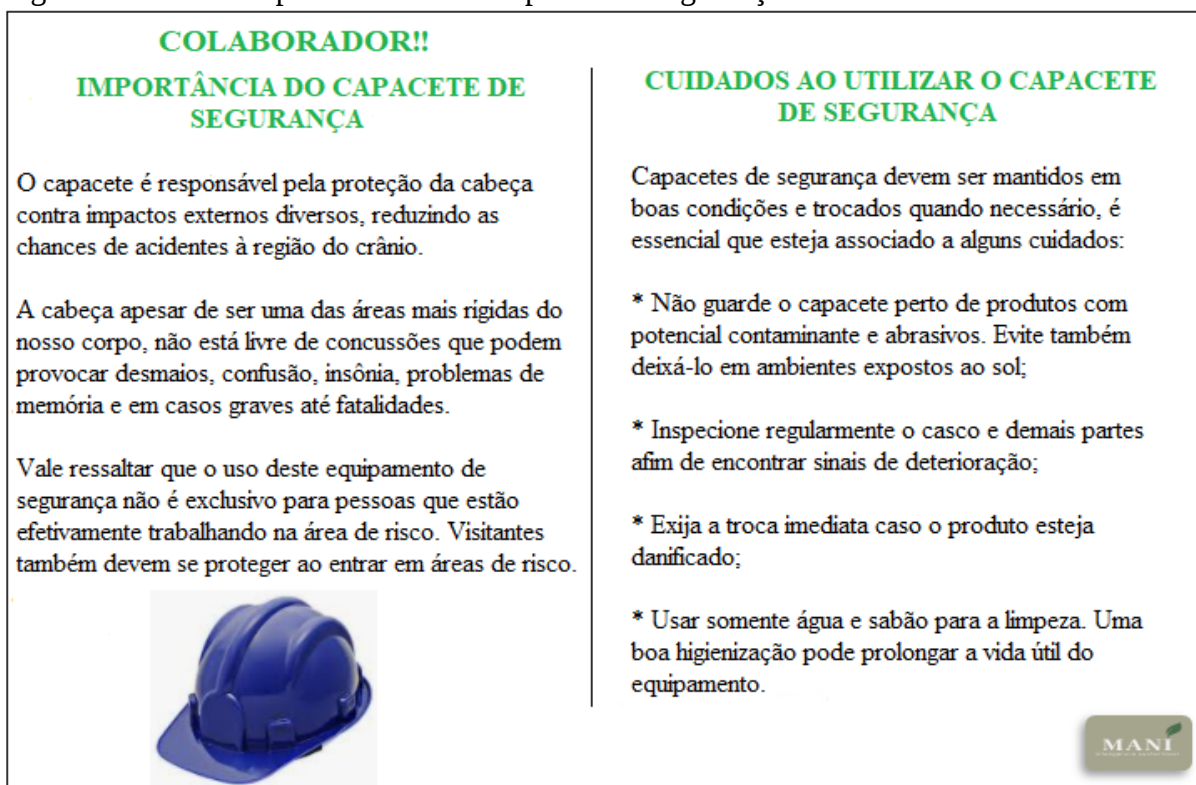
Figura 29 - Cartaz explicativo sobre o protetor auricular

COLABORADOR!! VAMOS CUIDAR E PROTEGER A SUA AUDIÇÃO? A audição humana é muito importante para que possamos desenvolver os processos de percepção e fala e da comunicação, permitindo a interação com as pessoas que estão a nossa volta. A audição é um sentido de alerta que nos auxilia em nossa própria defesa. Por meio dela podemos ouvir a buzina de um automóvel ou um alarme de incêndio. PROTETOR AUDITIVO Para mantermos uma audição saudável, precisamos manter o uso contínuo do protetor auricular nas áreas que possuem ruído das máquinas e equipamentos, mantendo a proteção da sua audição. o ruído pode desencadear diversos efeitos no organismo do trabalhador, tais como: insônia, zumbido, ansiedade, desconforto, esquecimento, estresse, tensão e contração dos músculos. 	CUIDADOS AO UTILIZAR O PROTETOR AURICULAR É essencial que o uso do protetor auditivo esteja associado a alguns cuidados: * Após a colocação do protetor, verifique se a vedação está correta antes de se expor ao ruído do ambiente; * Mantenha o protetor sempre higienizado com água e sabão; * Não manuseie o equipamento com as mãos sujas; * Guarde o protetor após o uso; * Sempre coloque e retire o protetor com extremo cuidado, de modo a evitar lesões no ouvido. USO CORRETO DO PROTETOR AURICULAR TIPO PLUG  Passe uma das mãos de trás da cabeça e puxe levemente a parte superior da orelha e, com a outra mão, introduza o protetor no canal auditivo.
---	---

Fonte: autores, 2020.

A Figura 29 discorre sobre a importância da audição humana e da utilização do protetor auricular, bem como sobre os cuidados e o uso correto do equipamento. Na Figura 30 ilustra-se um cartaz informativo sobre o capacete de segurança, onde comenta-se sobre a importância do uso do capacete, e sobre alguns cuidados que se deve ter com o equipamento.

Figura 30 - Cartaz explicativo sobre o capacete de segurança



Fonte: autores, 2020.

Além dos itens de proteção individual, também serão instalados equipamentos de proteção coletiva. Esses equipamentos foram pensados para alertar facilmente os colaboradores e garantir sua segurança. Foram elencados os seguintes equipamentos:

- Placas de sinalização;
- Piso antiderrapante no chão de fábrica;
- Fita isolante nas proximidades de equipamentos com aquecimento;
- Kit primeiros socorros;
- Chuveiro lava olhos;
- Extintor de incêndio.

Todos os itens elencados representam o custo em segurança para inicialização dos trabalhos da empresa. Fica ressaltado que a MANÍ modificará e aumentará suas políticas de segurança conforme a necessidade que se apresentar durante o desenvolvimento do empreendimento.

A MANÍ manterá o controle dos EPIs através da ficha de controle e entrega de EPI, demonstrada no Apêndice L. A ficha de EPI é um documento que tem por finalidade o controle

de entrega dos Equipamentos de Proteção Individual para os trabalhadores, para fins administrativos e para fiscalização do trabalho.

Cada trabalhador possuirá sua ficha individual, no qual constarão todos os EPIs fornecidos, com sua data de entrega, devolução (no momento da troca) e assinatura, assim, garantindo que a empresa cumpriu o seu dever de fornecer os EPIs necessários para a realização segura das atividades.

9.3.5 NR7 - Programa de controle médico de saúde ocupacional

Esta normativa trata da obrigatoriedade do Programa de Controle Médico e de Saúde Operacional (PCMSO) na empresa. De acordo com esta norma, o PCMSO é responsável por avaliar os trabalhadores de forma individual ou coletiva, por meio de instrumentos clínico-epidemiológicos. Este programa tem caráter de prevenção e diagnóstico dos agravos à saúde do trabalhador.

Outro ponto característico da NR7 é o estabelecimento da obrigatoriedade de exames médicos, os quais são: exame admissional, exame periódico, retorno ao trabalho, mudança de função, exame demissional e exames complementares dependendo dos agentes agressores no ambiente de trabalho. Para cada exame médico realizado, o médico emitirá o Atestado de Saúde Ocupacional – ASO em duas vias, sendo a primeira arquivada no local de trabalho à disposição da fiscalização do trabalho e a segunda é entregue ao funcionário.

A MANÍ garantirá a elaboração e a implementação do PCMSO, bem como zelará pela sua eficácia. Haverá a contratação de assessoria médica externa para ser responsável do programa de controle médico de saúde ocupacional, devido a empresa estar desobrigada de manter um médico do trabalho conforme apresentado na NR4.

9.3.6 NR9 - Programa de prevenção de riscos ambientais

A NR9 estabelece a obrigação da criação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

Esta Norma considera os riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

A MANÍ terá a responsabilidade de estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PPRA, o qual será composto por planejamento anual com estabelecimento de cronograma, estratégia e metodologia de ação, forma do registro, manutenção e divulgação dos dados.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá incluir as seguintes etapas:

- a) Antecipação e reconhecimentos dos riscos;
- b) Estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- c) Avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- d) Implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- e) Monitoramento da exposição aos riscos;

Diante disso, a MANÍ por não precisar formar um SESMT optou por contratar uma assessoria externa para a elaboração e implementação do PPRA.

9.3.7 NR12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos

Previsto pela NR12, é obrigatório estabelecer requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos. Para garantir que máquinas e equipamentos sejam seguros para o uso do trabalhador, as zonas de perigos das máquinas devem dispor de sistemas que assegurem proteção, como por exemplo dispositivo de partida, acionamento e parada, dispositivo de parada de emergência, sinalizações, entres outros.

Na compra e instalações de seus equipamentos a MANÍ optará por aqueles que sigam as orientações das normativas

9.3.8 NR17 - Ergonomia

Esta norma visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Para GARCIA (2014), os riscos ergonômicos podem ser por sua carga fisiológica, relacionadas ao desgaste no interior do corpo humano (esforço físico, posições incomodas, alternância de turnos e ritmos excessivos, postos de trabalhos inadequados, entre outros), ou a sua carga psíquica, relacionadas com manifestações somáticas (atenção permanente, supervisão com pressão, monotonia, repetitividade, entre outros).

A MANÍ se compromete a oferecer as melhores condições de trabalho e equipamentos. As bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis utilizados na empresa proporcionarão ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação. Em todos os locais de trabalho haverá iluminação adequada. E a organização do trabalho será adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado, assim respeitando a integridade física e as necessidades ergonômicas dos colaboradores, garantindo boas condições para suas atividades dentro e fora da empresa.

9.3.9 NR23 - Proteção contra incêndios

Esta norma dispõe sobre as medidas de prevenção contra incêndios, no qual todos os empregadores devem adotar, em conformidade com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis.

Nesse sentido, a MANÍ oferecerá mecanismos de proteção contra incêndios, bem como saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, alarmes de incêndio, equipamento para combater o fogo em seu início (extintores).

Segundo a NBR 13714, empreendimentos maiores que 750 m² têm a obrigatoriedade da instalação de um sistema de incêndio hidráulico, como a MANÍ terá sua área menor do que a exigida, contará apenas com extintores de incêndio, como também contará com uma equipe capacitada para evacuação dos locais de trabalho com segurança. Na Figura 31 ilustra-se um cartaz informativo sobre os extintores de incêndio, o qual será colocado na empresa para que os trabalhadores possam manter-se informados.

Figura 31 - Cartaz explicativo sobre extintor de incêndio

COLABORADOR!!	
PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO. Conhecendo as classes dos incêndios: *Classe A: São materiais de fácil combustão que deixam resíduos e são apagados com água. Ex.: madeira, papel, etc. *Classe B: São os produtos que queimam somente na superfície. Ex.: gasolina, óleos, graxas, etc. *Classe C: Ocorre em equipamentos elétricos. Ex.: motores, quadros de distribuição, etc. *Classe D: Ocorre em materiais pirofóricos como magnésio, zircônio, titânio, etc. EXTINTOR DE INCÊNDIO São equipamentos utilizados para combate de princípios de incêndio, podendo ser extintor de pó (químico seco) ou extintor de gás carbônico.	COMO USAR O EXTINTOR DE INCÊNDIO Extintor de pó - químico seco: 1- Leve o extintor até o local do princípio de incêndio; 2- Rompa o lacre e retire o pino de segurança; 3- Mantenha o extintor na posição vertical, segure na ponta da mangueira do extintor, aperte o gatilho e direcione o jato na base do fogo. Extintor CO2 - gás carbônico 1- Leve o extintor até o local do princípio de incêndio; 2- Rompa o lacre e retire o pino de segurança; 3- Mantenha o extintor na posição vertical, segure na manopla (punho) e nunca no cone (difusor), para evitar congelar a mão; 4- Sempre direcione o jato na base do fogo em forma de leque.  

Fonte: autores, 2020.

Os extintores de incêndio serão inspecionados periodicamente, e a área demarcada para a localização do extintor estará desobstruída. Já a recarga será efetuada por uma empresa especializada de maneira programada para não deixar lugares desprotegidos.

9.3.10 NR24 - Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho

A NR24 estabelece as condições mínimas de higiene e de conforto a ser observada pela empresa (instalações sanitárias, vestiários, cozinhas, vestimenta de trabalho, entre outros), devendo o dimensionamento de todas as instalações regulamentadas por esta norma ter como base o número de trabalhadores usuários do turno com maior contingente.

A fim de manter condições de higiene e conforto, a MANÍ contará com: instalações sanitárias e local apropriado para vestiário dotado de armários individuais e chuveiro, observada a separação de sexos; instalação de cozinha com refeitório para as refeições em local que atenda aos requisitos de limpeza, arejamento, iluminação e fornecimento de água potável.

9.3.11 NR25 - Resíduos industriais

De acordo com esta normativa, os resíduos industriais devem ter destino adequado sendo proibido o lançamento ou a liberação no ambiente de trabalho de quaisquer contaminantes que possam comprometer a segurança e saúde dos trabalhadores.

Esta norma define como resíduos industriais aqueles provenientes dos processos industriais, na forma sólida, líquida ou gasosa ou combinação dessas, e que por suas características físicas, químicas ou microbiológicas não se assemelham aos resíduos domésticos.

A MANÍ terá geração de manipueira e água de lavagem das cascas de mandioca como resíduos líquidos, este efluente líquido advindo do processo de extração do amido das cascas de mandioca será encaminhado para o tratamento secundário, onde passará por uma lagoa anaeróbia equipada com um mecanismo para captação de gás metano. Posteriormente, o resíduo será encaminhado para duas lagoas de maturação em série, essa será responsável por retirar o nitrogênio amoniacal e o restante de matéria orgânica presente. Por fim, o efluente líquido de acordo com as normas exigidas pela legislação será inserido na linha receptora de esgoto. Já o resíduo sólido advindo da extração do amido é composto por fibras e proteínas, sendo assim seguirá para produtores de ração animal.

9.3.12 NR26 - Sinalização de segurança

Esta norma determina que riscos no ambiente de trabalho devem ser sinalizados a partir de cores diferentes, desde que em número reduzido para evitar distrações e fadiga do trabalhador.

A MANÍ adotará cores para segurança no estabelecimento e locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes, bem como fornecerá treinamento para a compreensão das cores adotadas. As cores utilizadas para identificar os equipamentos de segurança, delimitar áreas, identificar tubulações com condução de líquidos e gases e advertir contra riscos, devem atender ao disposto nas normas técnicas oficiais.

As normas técnicas sobre as cores que devem ser utilizadas, são a ABNT NBR 6493:2018, que estabelece o emprego de cores para identificação de tubulações industriais e ABNT NBR 7195:2018, que estabelece as cores de segurança.

A empresa terá faixas no chão e placas com objetivo de sinalizar advertindo perigo, pedidos de atenção e colaboração para que seja mantida a segurança e higiene nos locais de trabalho. Exemplos destas sinalizações estão demonstrados na Figura 32.

Figura 32 - Sinalizações



Fonte: autores, 2020.

9.4 MAPA DE RISCO

Conforme a Portaria nº 05, de 17 de agosto de 1992, do Ministério do Trabalho e Emprego, a elaboração do Mapa de Riscos é obrigatória para empresas com grau de risco e número de empregados que exijam a constituição de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Logo, é atribuição da CIPA identificar os riscos do processo de trabalho, elaborar, divulgar e atualizar o mapa de riscos, com a participação do maior número de trabalhadores.

Conforme a NR5, o mapa de riscos é a representação gráfica dos riscos existentes nos diversos locais de trabalho sobre a planta baixa, inerentes ou não ao processo produtivo, devendo ser afixado em locais acessíveis e de fácil visualização no ambiente de trabalho, com a finalidade de informar e orientar todos os que ali atuam e outros que, eventualmente, transitem pelo local.

Risco é a possibilidade de perigo e são simbolizados no mapa de risco por círculos. Os círculos podem ser pequenos, médios ou grandes. Uma legenda deve ser criada no mapa onde constará o círculo e seu tamanho. Quando num mesmo local houver incidência de mais de um risco de igual gravidade, utiliza-se o mesmo círculo, dividindo-o em partes, pintando-as com a

cor correspondente do risco. Os riscos ambientais ou profissionais estão divididos em: riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômico e de acidentes (SEGPLAN, 2020).

9.4.1 Riscos físicos

Os riscos físicos são efeitos gerados por máquinas, equipamentos e condições físicas, características do local de trabalho que podem causar prejuízos à saúde do trabalhador, sendo eles: ruídos, vibrações, pressões anormais, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, umidade e temperaturas extremas. São representados pela cor verde (SEGPLAN, 2020).

Na MANÍ os riscos físicos podem ocorrer no laboratório, produção, manutenção, estoques, recebimento de matéria prima e expedição. Isto devido a ruídos de equipamentos obtidos pela empresa no local de trabalho.

9.4.2 Riscos químicos

São considerados riscos químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão. São representados pela cor vermelhas (SEGPLAN, 2020).

Os riscos químicos na MANÍ estão presentes no laboratório e na produção, pois nestes locais haverá contato do trabalhador com produtos químicos.

9.4.3 Riscos biológicos

Os riscos biológicos surgem do contato de certos microrganismos e animais peçonhentos com o trabalhador em seu local de trabalho. Assim pode haver exposição a animais peçonhentos como cobras e escorpiões, bem como as aranhas, insetos e ofídios peçonhentos. São considerados agentes biológicos os bacilos, bactérias, fungos, protozoários, parasitas, vírus, entre outros. São representados pela cor marrom (SEGPLAN, 2020).

Na MANÍ os riscos biológicos estão presentes nos banheiros, vestiários e refeitório devido a possibilidade de contato com riscos biológicos de bactérias durante o uso ou a higienização do local. Já no laboratório, recebimento de matéria prima e estoque, o risco

biológico se dá devido as cascas de mandiocas ali presentes, que poderão criar fungos e atrair parasitas.

9.4.4 Riscos ergonômicos

São considerados riscos ergonômicos aqueles causados pelo esforço físico, levantamento e transporte manual de pesos, ritmos excessivos, monotonia e repetitividade, jornada prolongada, controle rígido de produtividade e outras situações (conflitos, ansiedade, responsabilidade). São representados pela cor amarela (SEGPLAN, 2020).

Os riscos ergonômicos na MANÍ encontram-se na recepção, salas de reunião, de controle, gerência e financeiro, no P&D, estoques, recebimento de matéria prima, expedição, produção, e no laboratório. Isto ocorre devido as atividades de levantamento e ao transporte manual de peso nos estoques, recebimento e expedição, devido a monotonia e repetitividade nos escritórios, além de outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico.

9.4.5 Risco de acidentes

Os riscos de acidentes ocorrem em função das condições do ambiente físico e do processo de trabalho capazes de provocar lesões à integridade física do trabalhador, entre eles estão: arranjo físico inadequado, máquinas sem proteção, iluminação deficiente, ligações elétricas deficientes, armazenamento inadequado, ferramentas defeituosas ou inadequadas, equipamentos de proteção individual inadequado. São representados pela cor azul (SEGPLAN, 2020).

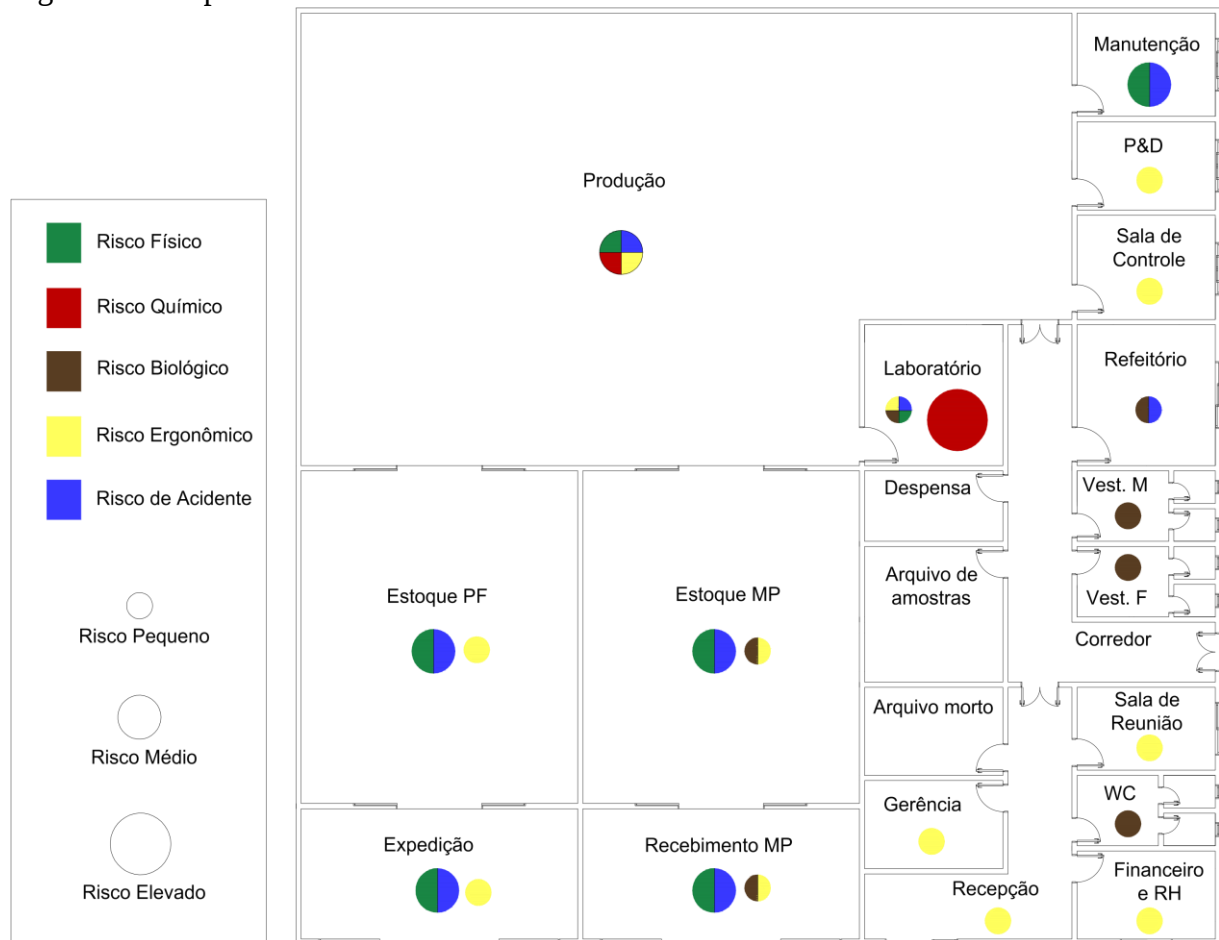
Na MANÍ os riscos de acidentes estão presentes na produção, estoques, recebimento de matéria prima, expedição, laboratório, refeitório e na manutenção. Pois poderão haver possíveis armazenamentos inadequados, perigo de quedas e escorregões no espaço da fábrica e perigo de queda das pilhas de produto no estoque.

9.4.6 Mapa de risco MANÍ

Com base nas definições e nos riscos elencados anteriormente, foi montado o mapa de risco da MANÍ, representado na Figura 33. O mapa de riscos demonstra os riscos através de círculos de tamanhos e cores referentes ao risco e a intensidade que o meio está exposto. O

mapa foi elaborado com o auxílio da planta baixa da empresa, na qual foram verificados os riscos presentes.

Figura 33 - Mapa de riscos MANÍ



Fonte: autores, 2020.

9.5 TREINAMENTO DE CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE SEGURANÇA DO TRABALHO

Para uma gestão responsável pelo controle dos aspectos de segurança e saúde do empreendimento, a empresa MANÍ visa capacitar todos os colaboradores para executar suas atividades de forma segura. A empresa pretende marcar encontros mensais com os trabalhadores para alertar sobre os riscos existentes na empresa, e capacitar esses trabalhadores na identificação destes riscos, estes encontros servem também para o esclarecimento de dúvidas e a discussão do tema.

9.6 CONCLUSÃO

Este capítulo discorreu sobre o modo em que a engenharia de segurança do trabalho será inserida na MANÍ, utilizando ferramentas com a finalidade de garantir aos seus colaboradores o que é exigido por lei através das normas regulamentadoras, criando ações para oferecer o melhor ambiente de trabalho para os mesmos, para que possam prestar serviço de forma segura, além de trazer segurança, conforto e bem-estar. Para isso classificou-se o grau de risco da fabricação de resinas termoplásticas, atividade realizada pela empresa, que é de grau 3.

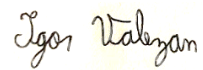
Sendo assim a empresa buscou conhecer os riscos presentes no ambiente de trabalho para visar à redução dos acidentes e doenças ocupacionais. E assim determinou-se medidas preventivas de controle dos riscos para trazer benefícios há produtividade, garantindo responsabilidade social por parte da empresa e reduzindo gastos que poderiam vir a acontecer.

Por fim, foi elaborado um mapa de riscos do empreendimento com a finalidade de informar e orientar todos os que ali atuam e outros que, eventualmente, transitem pelo local através da representação gráfica dos riscos existentes, apresentados em círculos de tamanhos e cores referentes ao risco e a intensidade que o meio está exposto.

10 ENGENHARIA AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE



ANA CAROLINA DE AGUIAR



IGOR FAGUNDES VALEZAN



JÚLIA GOEDERT

10.1 INTRODUÇÃO

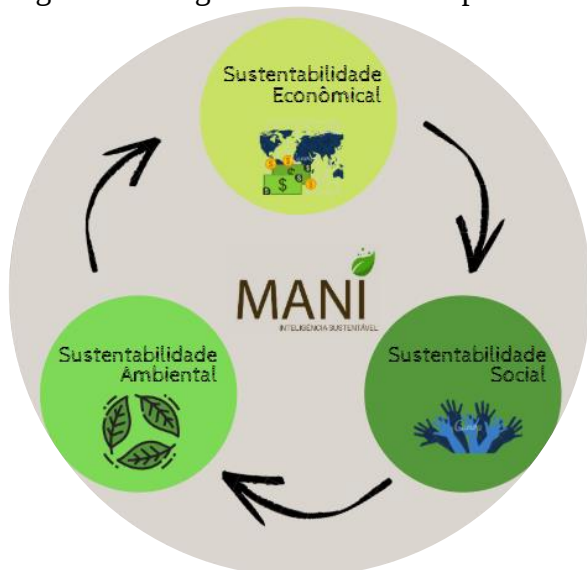
Tendo em vista que desde a Revolução Industrial as empresas vêm gerando resíduos e causando problemas ambientais irreversíveis, têm-se cada vez mais a preocupação de minimizar estes prejuízos e trabalhar de forma proativa para que esses danos não gerem tantas agressões ao meio ambiente como antigamente (BRASIL, 2017).

Desse modo, a engenharia ambiental tem grande importância, tendo como função criar e aplicar ferramentas que culminem na resolução de problemas, prevenção e remediação diante das ações antrópicas, utilizando das melhores tecnologias disponíveis. Deve-se atender as preocupações ambientais mais amplas, regularizando, gerenciando e diminuindo o despejo de resíduos a fim de reduzir seu impacto ambiental (JURAS, 2015).

Com isso, têm-se o licenciamento ambiental que é um importante instrumento de gestão da Política Nacional de Meio Ambiente. Por meio dele, a administração pública busca exercer o necessário controle sobre as atividades humanas que interferem nas condições ambientais (O ECO, 2020).

Outro instrumento ou conceito que vem crescendo ao decorrer dos anos e surgiu para fortalecer a ideia de gerenciamento de recursos e equilíbrio entre sociedade e meio ambiente foi a sustentabilidade. Esta parte do pensamento de um processo produtivo harmônico, logo, o gerenciamento na parte ambiental deve ser realizado com o intuito de aperfeiçoar a empresa para que siga no caminho mais adequado. De conhecimento dessas preocupações dos futuros clientes e das exigências governamentais sobre gestão ambiental, a empresa MANÍ aborda as necessidades e estratégias da gestão ambiental e sustentabilidade que será implantada na empresa. Figura 34 ilustra a logo sustentável da empresa MANÍ.

Figura 34 - Logo sustentável da empresa



Fonte: autores, 2020.

Desta forma, a MANÍ seguirá as normativas sobre licenciamento ambiental, tendo por princípio a conciliação do desenvolvimento econômico com o uso dos recursos naturais, de modo a assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas em suas variabilidades físicas, bióticas, socioculturais e econômicas.

10.2 OBJETIVOS

10.2.1 Objetivo geral

Desenvolver planos de ação no âmbito ambiental, social e econômico para tornar a MANÍ uma empresa sustentável, aliado a engenharia ambiental que abordará o licenciamento e aos tratamentos de efluentes.

10.2.2 Objetivos específicos

- Abordar planos que auxiliem na educação e preservação visando a sustentabilidade ambiental;
- Oportunizar colaboradores por meio de cursos disponibilizados pela empresa e possibilitar o crescimento dos mesmos;
- Buscar por meios que diminuam o excesso da utilização de recursos, focando no conceito de economia circular;

- Descrever os tipos de licenças pertinentes ao processo de trabalho da MANÍ;
- Apresentar o diagrama de blocos e realizar o dimensionamento para o efluente líquido, manipueira;
- Apresentar o diagrama de blocos e realizar o dimensionamento para o efluente sólido.

10.3 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Ações ambientalmente sustentáveis são aquelas que buscam as mesmas oportunidades para as gerações futuras, no sentido de não impactar o ambiente, preservando os recursos naturais e cuidando da preservação (FEY, 2017; BRASIL, 2017; ATADEMO, 2014).

10.3.1 Matéria prima

A economia circular é um conceito baseado na inteligência da natureza, opondo ao processo produtivo linear o processo circular, onde os resíduos são insumos para a produção de novos produtos, onde não existe a ideia de resíduo, e tudo é continuamente nutriente para um novo ciclo (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2020).

Tendo isto em vista, a utilização de matéria prima, como a glicerina e as cascas de mandioca, são produtos advindos de outras empresas, sendo a glicerina um subproduto do biodiesel, e as casca de mandioca das industriais farinheiras, desta maneira estes insumos são inseridos novamente na cadeia produtiva, agregando valor ao produto final.

Portanto, a empresa MANÍ visa a economia circular desses materiais e garante a sustentabilidade ambiental das suas matérias primas, corroborando com suas atitudes a política ambiental implementada na Empresa.

10.3.2 Política interna de reciclagem

A empresa contará com uma política que terá como objetivo a destinação correta de todo resíduo gerado pelo quadro de funcionários nas dependências da empresa. Serão implantados coletores nos locais de maior circulação exemplo na Figura 35.

Figura 35 - Coletores de resíduos implantado em empresas



Fonte: Tigre, 2020.

Além do descarte correto dos resíduos da empresa ainda será feita uma vez por semana o “dia sem lixo”, medida tomada para que no dia pré-determinado não haja nenhuma geração de resíduos que não sejam diretamente relacionadas a produção dentro das dependências da empresa. Para que isso ocorra será incentivado que não haja a utilização de nenhum material descartável, como copos, por exemplo.

10.3.3 Fonte de energia limpa e reaproveitamento

Com a proposta de diminuir a utilização da energia elétrica proveniente da rede convencional, a empresa determinou como solução a implementação de placas fotovoltaicas. Esta medida além de prever uma menor utilização de recursos naturais convencionais ainda contará com o retorno econômico propiciado a longo prazo.

A MANÍ possui 711 m² destinados para a instalação de placas fotovoltaicas, a partir da área pré disposta pode-se realizar cálculos proporcionais de geração de energia. Com isso a área poderá receber a instalação de 354 módulos de 400 W que possuem capacidade de geração de 24 kWh/mês por metro quadrado e os mesmos possibilitarão geração de 16997,45 kWh/mês, o que corresponderá a 26,67% de toda a demanda de energia da empresa.

Desta maneira parte significativa do consumo de energia da indústria seria gerado de maneira sustentável, ecológica e com baixos custos, uma vez que todo o investimento realizado para a instalação do sistema retornaria aos caixas da empresa em um prazo de aproximadamente 4 anos e 3 meses. Com isso a MANÍ estaria atuando de acordo com as políticas internas e contribuindo para a geração e consumo de energia de forma consciente, além dos benefícios financeiros obtidos através destas medidas.

Além das placas fotovoltaicas também haverá a conversão do resíduo gerado em energia. O efluente líquido rico em matéria orgânica será encaminhado para uma lagoa de tratamento anaeróbico e haverá uma captação do gás metano gerado nesse processo, o gás será utilizado como combustível para o secador giratório.

10.4 SUSTENTABILIDADE SOCIAL

A sustentabilidade social está atrelada ao patrimônio humano da empresa. Podendo ser aos seus funcionários, fornecedores, clientes e a comunidade que cerca a empresa. São um conjunto de ações que busca melhorias na vida dessas pessoas e redução das diferenças sociais (FEY, 2017; BRASIL, 2017; ATADEMO, 2014).

10.4.1 Oportunidade de capacitação

A oportunidade de capacitação oferecida pela empresa, oferece aos colaboradores e a comunidade a oportunidade para se especializarem e atuarem em determinadas áreas. Esse programa, ajuda essas pessoas a desenvolverem conhecimento para trabalhar e crescer dentro da empresa, bem como em outras empresas, visto que o intuito da empresa é o crescimento mútuo.

Os cursos oferecidos serão cursos de curta e média duração, que serão certificados e ministrados com os centros educativos parceiros da empresa. No SENAC terão a possibilidade de cursarem a Administração do Tempo, Agente de Desenvolvimento Sócio Ambiental, CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) e Curso Superior de Gestão de Recursos Humanos, entre outros, dependendo da disponibilidade individual e do centro educativo. Essa iniciativa beneficiará ambas as partes, dando oportunidade de crescimento intelectual para os colaboradores que desta maneira serão mão de obra qualificada e também estarão mais preparados para o mercado de trabalho caso surjam outras oportunidades.

10.4.2 Crescimento na empresa

O crescimento na empresa ocorre quando o colaborador participa da oportunidade de capacitação e está apto para novas vagas. As vagas dentro da empresa abrem no primeiro momento para colaboradores internos, e as próximas serão abertas para comunidade externa. Dessa forma, promove uma maior motivação e reconhecimento, com os colaboradores que estão a mais tempo na empresa.

10.5 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

A sustentabilidade econômica tem a preocupação em atender as necessidades da sociedade no momento presente, mas sem prejudicar o planeta, de continuar gerando recursos para o futuro. Assim, envolve a produção, distribuição e o consumo de bens e de serviço (FEY, 2017; BRASIL, 2017; ATADEMO, 2014; RACON, 2020).

10.5.1 Processos com menos impacto ambiental

A busca por processos que gerem menos impacto ambiental está atrelado ao desenvolvimento de novos modos de produção e também de condução dentro da planta industrial. Logo, é de suma importância que se busque em literaturas novos meios de produção. Sendo assim, a empresa terá um setor de P&D que ficará responsável por essas mudanças. Esses novos modos de produção agirão de maneira efetiva na substituição da energia elétrica convencional para a utilização de energia de fontes renováveis. A empresa fara isso por meio da geração de biogás advindo do tratamento dos efluentes líquidos do processo e além disso da instalação de placas fotovoltaicas para a geração de energia solar que irá suprir cerca de 26,67% de toda energia elétrica.

10.5.2 Replanejamento de despesas

O replanejamento de despesas abrange não somente a planta industrial, mas também os outros gastos advindos da empresa, como energia elétrica com luzes de salas, ar-condicionado e a água utilizada em banheiros. Logo, o replanejamento busca diminuir gastos excedentes e

recorrentes que não tenham fundamento, ou seja, identificar os pontos de desperdício e caso possível solucioná-los

10.6 LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA ATIVIDADES INDUSTRIAIS

Licenciamento Ambiental é um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais, regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (CONAMA, 1997).

A licença ambiental é um documento, com prazo de validade definido, em que o órgão ambiental estabelece regras, condições, restrições e medidas de controle ambiental a serem seguidas pela empresa. Entre as principais características avaliadas no processo pode-se ressaltar o potencial de geração de líquidos poluentes (despejos de efluentes), resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruídos e o potencial de riscos de explosões e incêndios. Ao receber a Licença Ambiental, o empreendedor assume os compromissos para a manutenção da qualidade ambiental do local em que se instala (FIRJAN, 2004).

Dividida nas esferas nacional, estadual e municipal, as normativas estabelecidas buscam regulamentar e proteger o meio ambiente. As bases legais do licenciamento ambiental na esfera nacional estão traçadas no Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e no Ministério do Meio Ambiente, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e traz um conjunto de normas para a preservação ambiental.

No estado de Santa Catarina, o órgão competente para distribuição e regulamentação de licenças ambientais é o IMA (Instituto do meio ambiente de Santa Catarina), antigo FATMA, o qual segue a Resolução do CONSEMA nº 98/2017. Já para a cidade de Itapoá, a regulamentação é feita pela SEMAI (Secretária de Meio Ambiente de Itapoá). De acordo com a instrução normativa da SEMAI para o Município de Itapoá, as atividades passíveis de licenciamento estão estabelecidas pela Resolução CONSEMA nº 98/2017. Portanto, não existindo legislação específica mais restritiva no município, a MANÍ se comporta a seguir a legislação vigente na esfera estadual, através do IMA.

De acordo com IMA (2020):

O Instituto do Meio Ambiente é o órgão ambiental da esfera estadual do Governo de Santa Catarina. Atua com uma sede administrativa, localizada em Florianópolis, e 16 Gerências Regionais distribuídas em todo o Estado. Criado em 2017, em substituição à Fatma, Fundação do Meio Ambiente que atuou por 42 anos, o IMA tem como missão maior garantir a preservação dos recursos naturais do estado.

Para fins de entendimento da legislação vigente, é importante se basear na resolução do CONSEMA nº98, de 5 de maio de 2017. O próprio texto define, em seu artigo 1º, publicado pelo CONSEMA (2017):

Esta resolução estabelece procedimentos para licenciamento ambiental, define os estudos ambientais, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento, e aprova a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina.

Ainda de acordo com a resolução, se faz necessário classificar o empreendimento baseado nas definições dispostas no texto.

A MANÍ que fabrica grãos (pellets) de material plástico se classifica como indústria de produtos de matérias plásticas, demarcada pelo código 23.22.00. Na Figura 36 apresenta-se o tipo de atividade realizado pela MANÍ, listada na Resolução, sendo assim a empresa possui atividade passível de licenciamento.

Figura 36 - Caracterização da empresa MANÍ para o licenciamento ambiental

23 - INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE MATÉRIAS PLÁSTICAS
23.22.00 - Fabricação de flocos e grãos (pellets) de material plástico.
Potencial Poluidor/Degradador Ar: Médio; Água: Médio; Solo: Pequeno; Geral: Médio.
Porte Pequeno: $0,1 \leq AU \leq 0,5$ (RAP)
Porte Médio: $0,5 < AU < 1$ (RAP)
Porte Grande: $AU \geq 1$ (RAP)
Obs.: AU refere-se à área útil geral utilizada pelo empreendimento, em hectare.

Fonte: Resolução do CONSEMA nº 98/2017.

Sendo classificada como tal, o próximo passo se dá ao avaliar a área útil do empreendimento, cuja definição, de acordo com o artigo 2º, inciso VII, item c, da resolução CONSEMA (2017):

Área útil geral refere-se ao somatório das áreas utilizadas pelo empreendimento necessárias para a realização da atividade licenciada incluídas, quando houver, as áreas dos setores de apoio, as áreas destinadas à estocagem, à circulação, às manobras e ao estacionamento de veículos pesados, além das áreas efetivamente utilizadas ou reservadas para disposição ou tratamento de efluentes e resíduos. A área deve ser expressa em hectare (ha).

Com base nisso, a MANÍ possui um potencial poluidor geral médio e se enquadra em empresa de pequeno porte por ocupar um espaço entre 0,1 e 0,5 hectare, sendo assim, é exigido a apresentação do Relatório Ambiental Prévio (RAP) para obtenção da Licença Ambiental Prévia (LAP).

A resolução exige três tipos de licenças para que a empresa comece suas atividades, a Licença Ambiental Prévia, Licença Ambiental de Instalação e a Licença Ambiental de Operação.

10.6.1 Relatório ambiental prévio

O Relatório Ambiental prévio realiza o estudo técnico elaborado por um profissional habilitado ou por equipe multidisciplinar que oferece elementos para a análise da viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas potencial ou efetivamente causadoras de degradação do meio ambiente (CONSEMA, 2017).

O RAP deve descrever uma caracterização da área, com base na elaboração de um diagnóstico simplificado da área de intervenção do empreendimento ou atividade e de seu entorno. Deve conter a descrição sucinta dos impactos resultantes da implantação do empreendimento, como por exemplo a emissão de efluentes em rios, e a definição das medidas mitigadoras de controle e compensatórias, tais como o tratamento de efluentes, se couber. Deve conter estudo geotécnico para fins de ocupação, uso do solo e urbanização para no caso de áreas com possibilidade de subsidência, risco de deslizamento, de erosão, de inundação ou de qualquer suscetibilidade geotécnica (CONSEMA, 2017).

10.6.2 Licença ambiental prévia

A Licença Prévia é a primeira etapa do licenciamento, em que o órgão licenciador avalia a localização e a concepção do empreendimento, atestando a sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos para as próximas fases. Esta licença funciona como um alicerce para a edificação de todo o empreendimento e defini todos os aspectos referentes ao controle ambiental (FIRJAN, 2004). A LAP não autoriza a construção da obra, apenas atesta a sua viabilidade para o local.

10.6.3 Licença ambiental de instalação

Após o detalhamento do projeto inicial e definidas as medidas de proteção ambiental na LAP, deve ser requerida a Licença de Instalação, cuja concessão autoriza o início da construção do empreendimento e a instalação dos equipamentos. A execução deve ser feita conforme o modelo de projeto apresentado. Qualquer alteração na planta ou nos sistemas instalados deve ser formalmente enviada ao órgão licenciador para avaliação (FIRJAN, 2004). Só com a LAI expedida é que se pode começar as construções das instalações físicas. O prazo é estabelecido de acordo com o cronograma de instalação de atividade, não ultrapassando a 6 anos. É possível solicitar prorrogação do prazo.

10.6.4 Licença ambiental de operação

A Licença de Operação autoriza o funcionamento do empreendimento, assim que a empresa estiver edificada e as medidas de controle ambiental estabelecidas nas licenças anteriores realizadas. Nas restrições da LAO, estão determinados os métodos de controle e as condições de operação (FIRJAN, 2004). Esta licença tem o prazo mínimo de 4 anos, podendo chegar até 10 anos. Caso a empresa precise renovar o LAO, é preciso seguir ao prazo de renovação que exige um período de até 120 dias antes do término da validade dessa licença.

10.6.5 Obtenção das licenças ambientais

O processo de licenciamento é integralmente online por meio do SINFATWEB, sem a necessidade de apresentação de documentos físicos. O procedimento para dar entrada no Sistema de Licenciamento, consiste nas etapas descritas no Quadro 10.

Quadro 10 - Etapas para dar entrada ao Licenciamento Ambiental

Etapas	Procedimento
1	Cadastro do empreendedor/empreendimento;
2	Seleção da modalidade do licenciamento;
3	Detalhamento da modalidade do licenciamento;
4	Emissão dos documentos FCEI – Formulário de Caracterização de Empreendimento Integrado, DARE – Documento de Arrecadação de Receitas Estaduais e IN – Instrução Normativa;

5	Pagamento da DARE e envio da documentação digital solicitada;
---	---

Fonte: autores, 2020. Conforme IMA, 2020.

O Documento de Arrecadação de Receita Estadual – DARE é gerado de acordo com a Lei Estadual 14.262/2007 e suas atualizações que definem o cálculo da Taxa de Prestação de Serviços Ambientais.

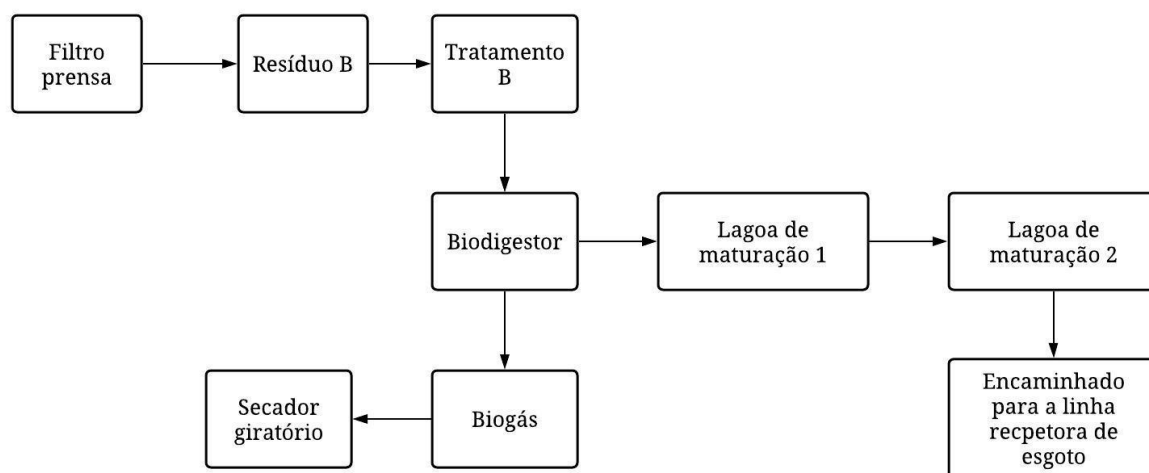
Feito isso, em posse das licenças, a empresa pode se declarar apta a atuar, mantendo as medidas necessárias para obtenção do licenciamento, que possui prazo de validade definido pelo órgão responsável.

10.7 TRATAMENTO DE EFLUENTE

10.7.1 Efluente líquido

A manipueira é composta por muitos nutrientes e micronutrientes, no entanto o que afeta o meio ambiente é a alta carga orgânica e o ácido cianídrico presente (FERREIRA, 2001). Portanto, este efluente líquido advindo do processo de extração do amido das cascas de mandioca, sairá na etapa do filtro prensa e será encaminhado para o tratamento B. A Figura 37 está apresentado o diagrama de blocos de como estará disposto esse tratamento.

Figura 37 - Diagrama de blocos do tratamento B

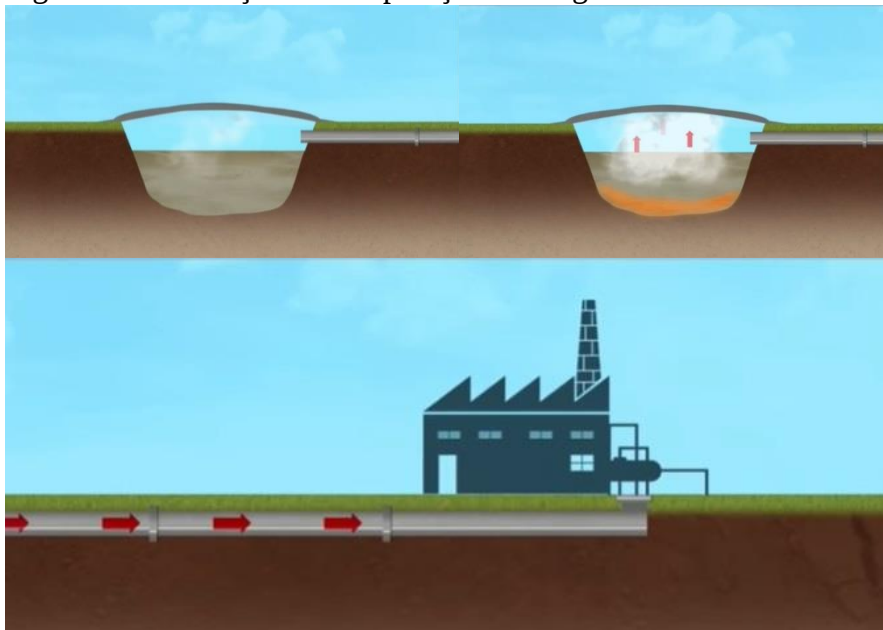


Fonte: autores, 2020.

O reaproveitamento da manipueira, receberá tratamento secundário, onde em princípio passará por uma lagoa anaeróbia equipada com um mecanismo para captação de gás metano proveniente da decomposição anaeróbia (KUCZMAN, *et al.* 2011). A Figura 38 apresenta uma

ilustração de como será realizada essa captação do biogás, que por meio de tubulações será encaminhado para a indústria.

Figura 38 - Ilustração da recuperação do biogás no tratamento do resíduo B



Fonte: PERONI, 2017.

Posteriormente, o resíduo já não tão rico em matéria orgânica será encaminhado para duas lagoas em série de maturação, essa será responsável por retirar o nitrogênio amoniacal e o restante de matéria orgânica presente dando o polimento final ao resíduo (HEYDT *et al.*, 2015).

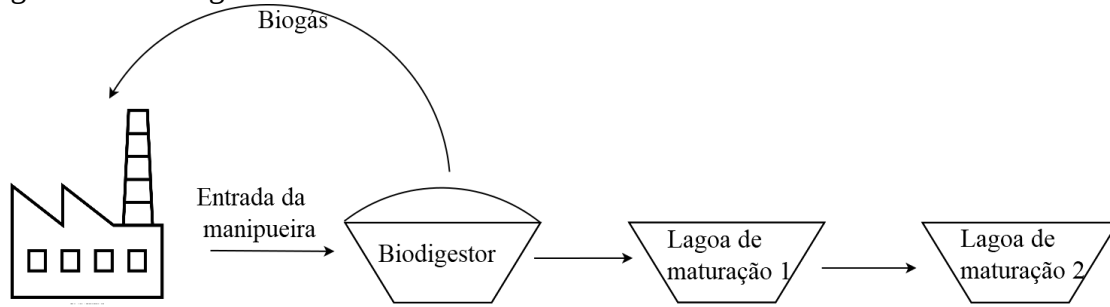
Por fim, o efluente líquido de acordo com as normas exigidas pela legislação será inserido na linha receptora de esgoto.

O biogás recuperado pelo biodigestor, será encaminhado para queima no secador giratório, possibilitando assim a diminuição da utilização de gás natural, ou até mesmo atender toda a demanda do processo.

10.7.1.1 Dimensionamento

A produção estimada é de 430 L por dia de manipueira bruta, entretanto serão encaminhados também a água de lavagem das cascas, a estimativa é que a vazão total seja de 2 m³/dia. Assim o dimensionamento para o biodigestor e as lagoas que compõe o sistema de tratamento serão apresentados a seguir. Na Figura 39 está apresentado o fluxograma do tratamento B.

Figura 39 - Fluxograma do tratamento B



Fonte: autores, 2020.

O processo no biodigestor ocorre principalmente pela presença de duas comunidades de bactérias, que são formadoras de ácido (Acidogênicas) e as formadoras de metano (Metanogênicas). Durante o processo, a matéria orgânica sólida é convertida em líquido pelas formadoras de ácido, já as moléculas orgânicas solúveis são convertidas em biogás pelas bactérias formadoras de metano (HAMILTON, 2009).

De acordo com Kunz *et al.* (2019) para a determinação do volume do biodigestor tipo lagoa coberta utiliza-se a Equação (10).

$$V = \frac{Q * S_o}{COV} \quad (10)$$

Onde:

V = volume do biodigestor (m^3);

Q = vazão de substrato ($m^3 \cdot d^{-1}$);

S_o = concentração de sólidos voláteis no substrato ($kg_{SV} \cdot m^{-3}$);

COV = carga orgânica volumétrica ($kg_{SV} \cdot m^{-3} \cdot d^{-1}$).

Segundo Kunz *et al.* (2019), a carga orgânica volumétrica da manipueira está entre 0,3 a 0,5 $kg_{SV} \cdot m^{-3} \cdot d^{-1}$ para o projeto foi utilizado o maior valor. A concentração de sólidos voláteis no substrato é de 3 $kg_{SV} \cdot m^{-3}$ (CAMPOS *et al.*, 2006).

Assim,

$$V = \frac{2 * 3}{0,5}$$

$$V = 12 m^3 \text{ de volume para o biodigestor}$$

Para o tempo de detenção Kunz *et al.* (2019), apresenta a Equação (11).

$$TRH = \frac{V}{Q} \quad (11)$$

Onde:

TRH = tempo de retenção hidráulica (d);

$V = \text{volume do biodigestor (m}^3\text{);}$

$Q = \text{vazão de substrato (m}^3\text{.d}^{-1}\text{).}$

Aplicando a Equação (11),

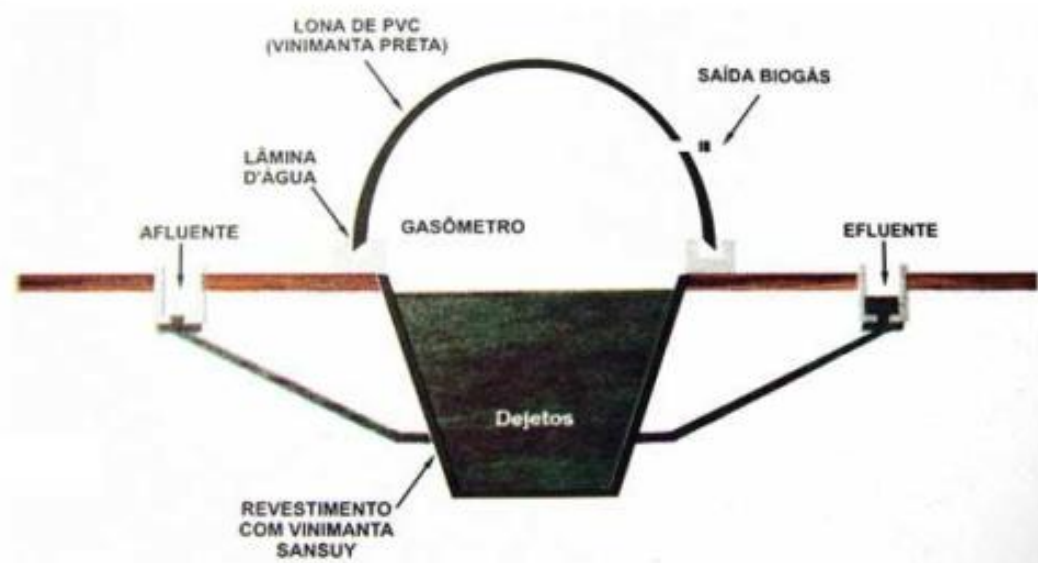
$$TRH = \frac{12}{2}$$

Assim,

$$TRH = 6 \text{ dias de retenção.}$$

Obtendo os parâmetros do volume do biodigestor e do tempo de retenção pode-se então partir para a construção do mesmo. O gasômetro do biodigestor é construído com por uma manta de PVC flexível sobre vala coberta com água que faz perímetro com o biodigestor, esta vala construída de alvenaria. A lagoa possuirá uma inclinação dos taludes de 45° e será revestida com uma vinimanta Sansuy. A Figura 40 apresenta o biodigestor do tipo lagoa coberta.

Figura 40 - Biodigestor do tipo lagoa coberta



Fonte: Venturin, 2017.

De acordo com Leite (2016) as características do efluente pós-tratamento em biodigestor do tipo lagoa coberta está apresentado no Quadro 11.

Quadro 11 - Parâmetros na entrada e saída do biodigestor

Parâmetros físico-químicos	Fecularia X	
	Entrada do biodigestor	Saída do biodigestor
DBO (5d, 20°C) mg/O ₂ L	31900	112
DQO mg/O ₂ L	65000	378

Sólidos sedimentáveis (mL/L)	-	<0,3
Cianeto (mg/L)	51,3	<0,10
pH	5,1	7,4
Temperatura (°C)	26,5	23,2
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)	67,6	96,6

Fonte: adaptado de (Leite, 2016).

De acordo com a CONAMA resolução nº 430 a qual dispõe das condições e padrões de lançamento de efluente, no Quadro 12 está disposto o mínimo dos valores permitidos por esta norma e também os valores encontrados na saída do biodigestor.

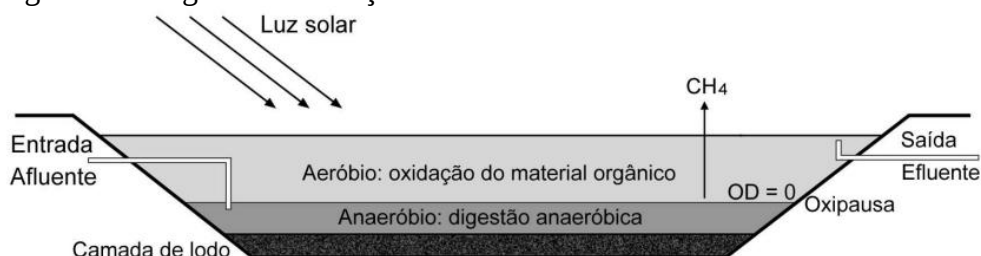
Quadro 12 - Valores mínimos permitidos pela CONAMA e também os valores encontrados na saída do biodigestor

Parâmetros	CONAMA 357/430	Saída do biodigestor
Cianeto (mg/L)	1,0	<0,10
DBO (mg/L)	5,0	112
pH	5-9	7,4
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	-	< 0,3
Temperatura (°C)	< 40°C	23,2
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)	20	96,6

Fonte: autores, 2020.

Portanto, faz-se necessário a utilização de um pós-tratamento para retirar o nitrogênio amoniacal presente no efluente e também a DBO ainda presente. Assim, as duas lagoas de maturação que são colocadas posteriormente ao biodigestor, serão utilizadas para o polimento final do resíduo. Visto que, segundo Kunz *et al.* (2019), duas lagoas de maturação em série tratam melhor o efluente. A Figura 41 apresenta os processos que ocorrem em uma lagoa de maturação.

Figura 41 - Lagoa de maturação



Fonte: (Gonçalves, 2020).

Segundo Jungles (2007), o tipo de lagoa utilizada possui baixa profundidade para que ocorra a incidência de luz solar, desta forma elimina os patógenos e nutrientes, e aumenta a produção de algas assim aumentando o nível de oxigênio, atendem os objetivos de redução da demanda bioquímica de oxigênio (DBO5) e sólidos solúveis totais (SST), redução da concentração de patógenos e a remoção de nutrientes e também possuem a capacidade de remoção do nitrogênio amoniacal (GONÇALVES, [s.d.]).

Os principais critérios para o projeto de lagoas de maturação são a taxa de aplicação superficial, a profundidade, o tempo de detenção e a geometria da lagoa.

Com base no trabalho realizado por Jungles (2007), têm-se o tempo de detenção hidráulica pela Equação (12).

$$TDH = \frac{A * H}{Q_{afluente}} \quad (12)$$

Onde:

TDH = tempo de detenção hidráulica (d);

A = área requerida para a lagoa (m);

Q = vazão afluente $\left(\frac{m^3}{d}\right)$;

H = profundidade da lagoa (m).

Sendo os valores de área, vazão e profundidade pré-determinados por 10 m², 2 m³/d e 1 m, respectivamente, utilizando a Equação (12), têm-se:

$$TDH = \frac{10 * 1}{2}$$

Assim,

$$TDH = 5 \text{ dias de detenção hidráulico.}$$

Para a taxa de aplicação superficial, λ_s seguindo ainda Jungles (2007), têm-se a Equação (13).

$$\lambda_s = \frac{10 * C_o * Q}{A} \quad (13)$$

Onde:

*λ_s = taxa de aplicação superficial $\left(\frac{kg}{ha} * d\right)$;*

C_o = concentração total de DBO de afluente $\left(\frac{mg}{L}\right)$;

Q = vazão $\left(\frac{m^3}{d}\right)$;

$A = \text{área requerida (m}^2\text{)};$

Assim, têm-se:

$$\lambda_s = \frac{10 * 112 * 2}{10}$$

Logo,

$$\lambda_s = 224 \frac{kg}{ha} * d$$

Para o dimensionamento das lagoas de maturação serão necessárias 10 m² de área e a sua profundidade seja de 1,0 metro, quanto ao tempo de detenção será projetado de 5 dias para cada uma das lagoas.

Com base no dimensionamento para a manipueira a Tabela 16 apresenta uma conclusão dos parâmetros dos tratamentos.

Tabela 16 - Condições dos equipamentos para os tratamentos da manipueira

Tratamento	Tempo de detenção (d)	Profundidade (m)	Área (m ²)	Volume (m ³)
Biodigestor	6	2	6	12
Lagoa de maturação 1	5	1,0	10	10
Lagoa de maturação 2	5	1,0	10	10

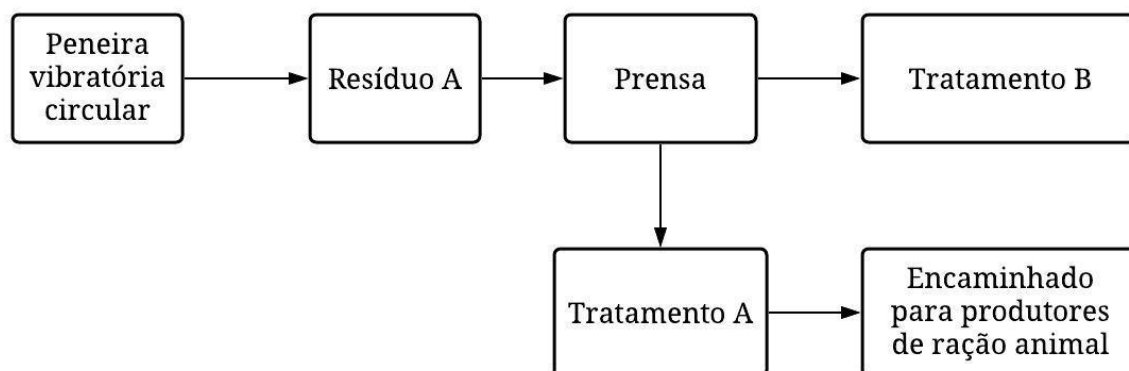
Fonte: autores, 2020.

Diante dos parâmetros, serão realizadas análises de temperatura, pH, DQO, DBO, sólidos sedimentáveis, nitrogênio amoniacal e cianeto antes e depois do tratamento, serão realizadas no laboratório da Empresa, com o objetivo de garantir que o efluente saia de acordo com o CONAMA. A frequência das análises será determinada pelo órgão competente segundo diz o Artigo 18, parágrafo segundo da resolução n° 430.

10.7.2 Efluente sólido

O resíduo sólido advindo da extração do amido possui uma grande porcentagem de água, a outra parcela é composta por fibras e proteínas (PRADO, *et al.* 2000). A Figura 42 apresenta o diagrama de blocos do tratamento A.

Figura 42 - Diagrama de blocos do tratamento A



Fonte: autores, 2020.

Como o resíduo sai com uma umidade de cerca de 43,69%, o resíduo passará por uma prensa, onde o resíduo líquido será encaminhado para o tratamento B e o resíduo sólido seguirá para os produtores de ração.

A estimativa de produção para esse resíduo é de que sejam produzidos de 239,52 kg por dia, com cerca de 10% de umidade. Assim, o dimensionamento para o tratamento A será o encaminhamento para produtores de ração animal, de preferência localizados próximos a cidade de Itapoá. Sendo assim têm-se algumas empresas como opções, Salobra, Bigsul, Cerealista Três Irmãs, Campo África Agroindústria do Brasil LTDA e Rações Catarinenses LTDA, as empresas estão localizadas nos municípios de Joinville, Jaraguá do Sul e Itajaí, facilitando assim o transporte do resíduo até o seu destino final.

10.8 CONCLUSÃO

Sabendo-se da importância de uma gestão sustentável adequada, a MANÍ tem o comprometimento de avaliar, planejar e realizar práticas sustentáveis, para a parcela ambiental há um planejamento em relação as matérias primas utilizadas, uma vez que o casca da mandioca será advinda de processos da indústria farinheira e a glicerina é um subproduto das indústrias de biodiesel. Outro ponto importante será o zelo ao descarte correto dos resíduos para que os mesmos possam passar pelos processos de reciclagem e além disso a empresa contará com forte política de utilização de energia advindo de meios renováveis, como a utilização de biogás para o secador giratório e as placas fotovoltaicas que contribuirão com cerca de 26% de toda energia elétrica utilizada.

Por meio da sustentabilidade social a empresa oferecerá cursos de pequena e média duração para os colaboradores, para que desta maneira haja um crescimento profissional e pessoal para cada pessoa envolvida, beneficiando de maneira mútua os interesses da empresa e de seus colaboradores. Isso ocorrerá com parcerias feitas com instituições de ensino, como o SENAC, por exemplo. Outro ponto será a oportunidade de crescimento profissional, uma vez que quando liberadas as vagas, as pessoas capacitadas que já estão na empresa serão tratadas com prioridade.

Com base nos conceitos de sustentabilidade a MANÍ fará o que estiver ao alcance para reduzir os desperdícios na produção e a geração de resíduos, sempre utilizando os recursos de maneira consciente e se alicerçando na ideia da economia circular, para que dessa maneira possa contribuir para o meio em que está inserida.

Com a ideia de preservar o meio ambiente e evitar a degradação ambiental, buscou-se seguir as normas vigentes em relação à preservação ambiental, tendo como meta o desenvolvimento sustentável. Para isso foi necessário ter conhecimentos das classes de riscos que a empresa está inserida, através dos estudos realizados e pelos levantamentos de dados obtidos, e assim fazer com que a empresa atue dentro das normas técnicas com coerência e responsabilidade.

O tratamento dos resíduos é outra medida importante na gestão ambiental que será implementada pela MANÍ. A manipueira, efluente líquido composto por carga orgânica, nutrientes e ácido cianídrico, receberá tratamento secundário, onde passará por uma lagoa anaeróbia equipada com um mecanismo para captação de gás metano proveniente da decomposição anaeróbia, seguida por duas lagoas em série de maturação. Já o efluente sólido, composto por fibras e proteínas, seguirá para produtores de ração.

11 CONCLUSÕES DO PROJETO

O presente projeto apresentado ao Curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina do Campus Pedra Branca, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro (a) Químico (a), abordou a análise de viabilidade técnico-econômica de implantação de uma indústria de produção de resina polimérica a partir do resíduo advindo de indústria farinheira de mandioca.

A implantação da empresa MANÍ é viável, pelo fato da sua abrangente utilização na indústria, com a crescente alta no mercado. A MANÍ entrará com um produto diferenciado dos demais, sendo uma resina bioplástica e biodegradável visando inteligência sustentável e com um preço competitivo, confiando em suas estratégias para alcançar o retorno financeiro esperado.

A escolha do negócio assim como as estratégias de marketing foi pesquisada e discutidas com o grupo, garantindo assim, visibilidade no mercado polimérico, pois para abrir uma empresa, não se deve pensar apenas no mercado consumidor, mas principalmente nas possibilidades de sobrevivência perante a concorrência. Qualidade do produto, marketing, venda, posicionamento estratégico, distribuição, preços, viabilidade econômica, são os requisitos mínimos, de muitos, que merecem total atenção do investidor.

O processo produtivo foi baseado na extração do amido e fabricação da resina biopolimérica, a planta industrial do projeto está na sua maior parte alinhada na operação continua garantindo assim, uma alta eficiência no processo.

O sistema da MANÍ fará o controle de qualidade desde o recebimento das matérias primas até o produto final, utilizando ferramentas da qualidade, auditorias quando necessário e outros programas implementados visando qualidade do produto entregue pela empresa.

A Engenharia Ambiental atrelada a sustentabilidade trará a empresa programas sociais, econômicos e ambientais, visando o ambiente e a sociedade. Um projeto de tratamentos de efluentes para que dessa maneira os mesmos possam gerar em combustíveis ou se converter em renda para a empresa. O tratamento da manipueira irá formar biogás em uma de suas etapas, e será utilizado para a etapa de secagem das cascas. Além disso haverá a implementação de placas fotovoltaicas para a geração de energia solar que suprirá cerca de 26,67% de toda a energia elétrica utilizada pela empresa.

A segurança do trabalho baseou-se em normas e leis para que a MANÍ seja minuciosa na segurança e integridade de seus funcionários e colaboradores.

Apostando nas políticas sustentáveis, a MANÍ utilizará de um processo operacional sustentável e de reutilização de resíduos para crescer e se consolidar no mercado. Através da análise de mercado e marketing foi possível identificar os concorrentes e possíveis parceiros na área de fornecimento de matérias primas ou compradores do produto, baseando-se nestes princípios para finalmente estabelecer uma posição competitiva diante dos concorrentes presentes.

Somando-se a análise financeira que demonstrou a viabilidade do presente projeto e um tempo de retorno aceitável para o porte da empresa. Desta maneira, pode-se concluir que o projeto de dimensionamento da empresa MANÍ se mostrou eficiente e dentro do escopo esperado, garantindo uma perspectiva positiva para sua possível implementação.

REFERÊNCIAS

ACKOFF, R. L. **Planejamento empresarial**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ltc,1982.

AMES ILUMINAÇÃO. **Lâmpada led para galpão industrial**. Disponível em: <
<https://www.amesiluminacao.com/lampada-led-para-galpao-industrial>>. Acesso em: 6 dez.
2020.

ARVANITOYANNIS, I.; BILIADERIS, C. G. **Physical propriedades of polyol-plasticized edible blens made of methyl cellulose and soluble starch**. Carbohydrate Polymers, v. 38, p. 47-58, 1999.

ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (ABIPLAST). **Indústria brasileira de transformação e reciclagem de material plástico**. 2018. Disponível em:
<http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2019/08/perfil-2018-web.pdf>. Acesso em 29
de maio de 2020.

ATADEMO, R. Tera ambiental [internet]. **Entenda os três pilares da sustentabilidade**. São Paulo; novembro de 2014. Acesso em 18 de maio de 2020.

AZEVEDO, J. L. **A Economia Circular aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa**. IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Rio de Janeiro, 2015.

BATALHA, M. O. (coord.) **Gestão agroindustrial**. Vol. 2. São Carlos: Atlas, 1997.

BRASIL, A. Economia Estadão [internet]. **Os três pilares da sustentabilidade como desenvolvimento econômico pode contribuir para os negócios a natureza e a sustentabilidade**. São Paulo; maio de 2017. Acesso em 18 de maio de 2020. Disponível em:
<https://economia.estadao.com.br/blogs/ecoando/os-tres-pilares-da-sustentabilidade-como-o-desenvolvimento-economico-pode-contribuir-para-os-negocios-a-natureza-e-a-sociedade/>.

BRSCAN I. M. **Manipueira, um líquido precioso**. Embrapa. Distrito Federal. 2011.

BUENO, J. R. **Mas afinal, o que é empreendedorismo?** SEBRAE. 2019. Disponível em
<https://blog.sebrae-sc.com.br/o-que-e-empreendedorismo/>. Acesso em 27 de maio de 2020.

CAMPOS, A. T.; DAGA, J.; RODRIGUES, E. E.; FRANZENER, G.; SUGUIY, M. M. T.; SYPERRECK, V. L. G. **Tratamento de águas residuárias de fecularia por meio de lagoas de estabilização**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.26, n.1, p.235-242, jan./abr. 2006.

CELITE. **Qual bacia sanitária economiza mais água?** Disponível em: <
<https://www.celite.com.br/blog/qual-bacia-sanitaria-economiza-mais-agua/>>. Acesso em 6
dez. 2020.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Custo Unitário Básico**: Indicador dos custos do setor da Construção Civil. Disponível em: <http://www.cub.org.br/cub-m2-estadual/SC/>. Acesso em 26 maio 2020.

CHEN, G.; PATEL, M. **Plastics derived from biological sources: Present and future**: Chemical Reviews, v. 112, p.2082-2099, 2012.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2003.

COBRA, M. **Marketing básico: uma perspectiva brasileira**. 4 ed. São Paulo: Atlas. 2009.

CONNECT [internet]. **Tudo que você precisa saber para implementar uma gestão eficaz de segurança do trabalho na sua empresa**. Disponível em: <https://conect.online/blog/tudo-que-voce-precisa-saber-para-implementar-uma-gestao-eficaz-de-seguranca-do-trabalho-na-sua-empresa/>. Acesso em 13 abril de 2020.

CONTÁBEIS. **Afinal, é ou não é obrigatório o pagamento de pró-labore?** Disponível em: <https://www.contabeis.com.br/artigos/5607/afinal-e-ou-nao-e-obrigatorio-o-pagamento-de-pro-labore/>. Acesso em 5 dez. 2020.

CORREIA NETO, J. F. **Elaboração e avaliação de projetos de investimento**: considerando o risco. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

COSTA, A. F. B., EPPRECHT, E. K., CARPINETTI, L. C. R. **Controle estatístico de Qualidade**. 2 ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2005

COTEZREDIVO, F. **A era plástica: o desastre natural causado pelo consumo desenfreado de plástico**. Jornalismo Especializado UNESP. 2018. Disponível em <https://jornalismoespecializadounesp.wordpress.com/2018/07/02/a-era-plastica-desastre-natural-causado-pelo-consumo-desenfreado-de-plastico/>. Acesso em 25 de maio de 2020.

DENARDIN, C. C.; SILVA, L. P. **Estrutura dos grânulos de amido e sua relação com propriedades físico-químicas**. Ciência Rural vol.39 no.3 Santa Maria, Maio/Junho 2009.

DEUTSCHER, J. A.; BASTOS, G.; SILVA, H. H.; CUNHA, M. A. **Plano de negócios**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo corporativo: como ser empreendedor, inovar e se diferenciar em organizações estabelecidas**. Rio de Janeiro. Elsevier, 2003.

DUQUES, F. 2017. **Iluminação LED industrial**: eficiência em galpões. Disponível em: <http://www.celenapar.com.br/blog/iluminacao-led-industrial/>. Acesso em 6 dez. 2020.

ELUMENS. **Spot trilho perfilado eletrocalha para lâmpada PAR30**. Disponível em: <https://www.elumens.com.br/spot-trilho/spot-trilho-perfilado-eletrocalha-p-lampada-par30--p>. Acesso em 6 dez. 2020.

EVAC. EVAC – **Sistema à vácuo**. Disponível em: <http://www.alaric.com.br/evac.html>. Acesso em 6 dez. 2020.

FALCONI, V. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo Japonês)**. Rio de Janeiro: Bloch, 1992. 229 p.

FARIA, P. B.; SILVA, J. N.; RODRIGUES, A. Q.; TEIXEIRA, P. D; MELO L. Q.; COSTA S. de F.; ROCHA M. F. M.; PEREIRA A. A. **Processamento da casca de mandioca na alimentação de ovinos: desempenho, características de carcaça, morfologia ruminal e eficiência econômica**. R. Bras. Zootec., v.40, n.12, p.2929-2937. 2011.

FARIA, R. V.; CASTRO, L. F. M. **Operações imobiliárias: estruturação e tributação**. São Paulo: Saraiva, 2016.

FENERICH, R. de M. **O Engenheiro Ambiental e o seu papel como ferramenta de transição para uma sociedade sustentável**. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), 2016.

FERNANDES, C. R. J. S.; LIMA, J. F. J.; RODRIGUES, B. E. L.; OLIVEIRA, Q. R.; PEREIRA, M. A. D. **Produção de Bioplástico a partir da Utilização de Polímeros Naturais**. Campina Grande, 2018.

FEY, A. Bio Blog [internet]. **Quais são os três pilares da sustentabilidade**. Paraná; março de 2017. Acesso em 21 de maio de 2020. Disponível em: <http://www.bioblog.com.br/quais-sao-os-tres-pilares-da-sustentabilidade/>.

FIRJAN [internet]. **Manual de Licenciamento ambiental: guia de procedimento passo a passo**. Rio de Janeiro: GMA, 2004. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/cart_sebrae.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2020.

GARCIA JR., A. C. **Riscos à saúde no trabalho portuário**. Palestra FUNDACENTRO, 2014.

GELBCKE, E. R.; SANTOS, A.; IUDÍCIBUS, S.; MARTINS, E. **Manual de contabilidade societária**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GONÇALVES, R. F. **Soluções de tratamento de esgoto para pequenas comunidades e loteamentos**. ABES seção Espírito Santo. 2016. Disponível em <http://abes-es.org.br/wp-content/uploads/2016/09/modulo-2-6-lagoas-de-polimento-final-1.pdf>. Acesso em 18 de outubro de 2020.

GROXKI, M. **Prognóstico Mandioca Análise da Conjuntura 1 – Mandioca no Mundo** [Internet]. Paraná; 2019. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-12/Mandioca_2020.pdf

GUERREIRO, L. M. R.; MENEGUELLI, F. C. **Influência do tratamento térmico e da acidez no comportamento reológico de amidos nativos funcionais de milho cerosos orgânicos comerciais.** Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, n. 29, p. 412-419, 2009.

HAMILTON, D. W. **Anaerobic digestion of animal manure: Understanding the basic processes.** Stillwater, OK: Oklahoma Cooperative Extension Service; 2009. OSU Factsheet BAE-1747

HASHIMOTO, M.; BORGES, C. **Empreendedorismo: plano de negócio em 40 lições.** São Paulo: Saraiva, 2014.

HEYDT, A. R.; CREMONEZ, P. A.; PARISOTTO, E. I. B.; TELEKEN, J. G.; **Biodigestão anaeróbia de resíduos líquidos de fecularia com adição de glicerol em fase termofílica.** Revista gestão sustentável ambiental. Florianópolis. p.498-514, dez. 2015.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos:** aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

JULIANO, M. C. **Empreendedorismo.** Londrina: Editora e Distribuidora Educacional, 2016.
JUNGLES, M. K. **Tratamento de esgoto sanitário em lagoa de maturação com biofilme.** Departamento de Engenharia Ambiental. UFSC. Florianópolis, 2007.

JURAS, L.A.G.M. **Os impactos da indústria no meio ambiente.** Câmara dos Deputados: Brasília, 2015.

KOTLER, P. **Administração de Marketing: a edição do novo milênio.** 10.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KOTLER, P. **Marketing para o século XXI: como criar, conquistar e dominar o mercado.** São Paulo: Ediouro, 2009.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing;** tradução Sônia Midori Yamamoto; revisão técnica Edson Crescitelli. – 14. ed. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

KUCZMAN, O.; GOMES, S. O.; TAVARES, M. H. F.; TORRES, D. G. B.; ÁLCANTARA, M. S. **Produção específica de biogás a partir de manipueira em reator de fase única.** Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 143-149, jan/fev. 2011.

KUHN, T.S. **“Scientific paradigm”**, in B. Barnes (org.). Sociology of science. Harmondsworth: Penguin Books. 1972, p. 96-97.

KUNZ, A.; STEINMETZ, R. L. R.; AMARAL, A. C. **Fundamentos da digestão anaeróbia, purificação do biogás, uso e tratamento do digestato.** Concórdia: Sbera: Embrapa. 209p. 2019.

LED PLANET. High Bay LED Industrial EVO 2ª Geração. Disponível em: <<https://www.ledplanet.com.br/produto/high-bay-led-evo/>>. Acesso em 6 dez. 2020.

LEITE, V. G. C.; FERREIRA, M. S.; MELLO, P. C. M. **A biodigestão anaeróbia com alternativa sustentável aplicada no tratamento de águas residuárias de fecalária de mandioca.** Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CESTEB. 30 de junho de 2016.

LEMES JR., A. B.; RIGO, C. M.; CHEROBIM, A. P. M. S. **Administração financeira: Princípios, fundamentos e práticas financeiras.** 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

LIMA, L. **O gigantesco “mar de lixo” no Caribe com plástico, animais mortos e até corpos.** BBC Mundo. 2017. Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-41853621>. Acesso em 27 de maio de 2020.

MACHADO, B. A. S.; REIS, J. H. O.; SOUZA, C. O.; SANTANA, M. C. C. B.; DRUIZIAN, J. I. **Tendências tecnológicas de embalagens biodegradáveis através da prospecção em documentos de patentes.** Caderno de prospecção. vol.5, n.3, p.132-140, 2012.

MAGRINI, A *et al.* **Impactos ambientais causados pelos plásticos: uma discussão abrangente sobre os mitos e os dados científicos.** Rio de Janeiro: E-papers, 2012.

MAKRON Books; São Paulo; 1998. **Manual de Padronização de POP's;** EBSEH – Hospitais Universitários Federais, 1ª edição; 2014.

MARQUES, N. **Saiba quanto custa para abrir uma empresa LTDA.** 2019. Disponível em: <https://aberturasimples.com.br/quanto-custa-para-abrir-uma-empresa-ltda/>. Acesso em: 26 maio 2020.

MARTINS, M. A. P. **Gestão Educacional: Planejamento Estratégico e Marketing.** Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

MATTAR, Fauze Najib. **Administração de Varejo.** Rio de Janeiro, Elsevier, 2011.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 01 - Disposições gerais.** 2019. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-01.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2020.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 02 – Inspeção prévia.** 2019. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-02_atualizada2019.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2020.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.** 2019. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-12.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2020.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 17 - Ergonomia.** 2018. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-17.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2020.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 23 – Proteção Contra Incêndios.** 2011. Disponível em:

<https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-23.pdf>. Acesso em 07 mai. 2020.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho**. 2019. Disponível em:

<https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-24-atualizada-2019.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2020.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 25 – Resíduos industriais**. 2011. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-25.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2020.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 26 – Sinalização de Segurança**. 2015. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-26.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2020.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 4 - Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho**. 2016. Disponível em:

<https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-04.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2020.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 5 - Comissão interna de prevenção de acidentes**. 2019. Disponível em:

<https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-05.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2020.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 6 - Equipamento de proteção individual**. 2018. Disponível em:

<https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-06.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2020.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 7 - Programa de controle médico de saúde ocupacional**. 2018. Disponível em:

<https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-07.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2020.

Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora N.º 9 - Programa de prevenção de riscos ambientais**. 2019. Disponível em:

<https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-09-atualizada-2019.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2020.

MOTTA, R. R.; CALÔBA, G. M. **Análise de investimentos**: tomada de decisão em projetos industriais. São Paulo: Atlas, 2002.

NELSON, D. L; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 5º ed. Porto Alegre: Artmed. 244-249 p, 2011.

O ECO [internet]. **O que é Licenciamento Ambiental**. Disponível em:

<<https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27321-o-que-e-licenciamento-ambiental/>>. Acesso em: 06 de maio de 2020.

OLIVEIRA, C. F. P. **Obtenção e caracterização de amido termoplástico e de suas misturas com polipropileno**. São Paulo, p. 197, 2015

OLIVEIRA, L. L. *et al.* **Impactos ambientais causados pelas sacolas plásticas: o caso Campina grande – PB**. Biofar, 2012.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2000.

PEREZ, J. Li\$ta: **Os 10 carros mais caros do mundo**. 2019. Disponível em: <<https://motor1.uol.com.br/features/308345/lista-10-carros-mais-caros-do-mundo/>>, Acesso em 24 de maio de 2020.

PERONI, L. **Amidos Pasquini – Produção de Amido de Mandioca**. Vídeo Youtube. 18 de julho de 2017. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=NT-STB1Zozc&t=487s&ab_channel=LaraPeroni. Acesso em: 18 de outubro de 2020.

PLASTIC EUROPE. **Plastics – the Facts**. 2018. Disponível em: https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf. Acesso em 29 de maio de 2020.

Portal da indústria [internet]. **Economia circular**. Março de 2020. Acesso em 21 de maio de 2020. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/industria-sustentavel/temas-de-atuacao/economia-circular/>.

PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústria e da concorrência**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2004. 401 p.

PRADO, I. N.; MARTINS, A. S.; ALCALDE, C. R.; ZEOULA, L. M.; MARQUES, J. A. **Desempenho de novilhas alimentadas com rações contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte proteica**. Revista Brasileira de Zootecnia. Viçosa, v. 29, n. 1, p. 278-287, 2000.

PROMETAL. **A importância do EPI – NR 6**. Disponível em: <<https://www.prometalepis.com.br/blog/nr-6-epi/>>. Acesso em 05 de maio de 2020.

Racon Blog [internet]. **Sustentabilidade econômica os pilares e desafios encontrados**. Fevereiro de 2019, atualizado em abril de 2020. Acesso em 18 de maio de 2020. Disponível em: <https://blog.racon.com.br/sustentabilidade/sustentabilidade-economica-os-pilares-e-desafios-encontrados/>.

RAMALHO, M. **Plásticos Biodegradáveis Provenientes da Cana de Açúcar**. São Paulo, Faculdade de Tecnologia da zona Leste, 2009.

RAMOS, A. L. S. C. **Direito empresarial esquematizado**. 6. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Método, 2016.

RIBEIRO, E. P., SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher, Instituto Mauá de Tecnologia. 184 p. 2004.

RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Juiz de Fora, MG. 2010.

RODRIGUES, K., LIMA, M., GONZALES, M., & KRETZMANN, N. **Produção de Bioplásticos a partir da Casca de Batata**. Sustentabilidade, Ciência e Ética, 1-8, 2015.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D.; LAMB, R. **Fundamentos de administração financeira**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

ROTÁRIA DO BRASIL. **Quanto custa uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)?** Disponível em: <<http://brasil.rotaria.net/quanto-custa-investir-num-sistema-de-tratamento-de-esgoto/>>. Acesso em 24 de maio de 2020.

RÓZ, A. L. **Preparação e caracterização de amido termoplásticos**. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos. 2004.

SABER ELÉTRICA. **Como Instalar Ar Condicionado Split** – Instale Você Mesmo o Seu. Disponível em: <<https://www.sabereletrica.com.br/como-instalar-ar-condicionado-split/>>. Acesso em 5 dez. 2020.

SALOTTI, B. M.; LIMA, G. A. S. F.; MURCIA, F. D.; MALACRIDA, M. J. C.; PIMENTEL, R. C. **Contabilidade financeira**. São Paulo: Atlas, 2019.

SANTOS, B. **Produção de plástico biodegradável a base de amido modificado**. Campo Mourão: Ix Epct, p.11, 2014.

SÓ GALPÕES. **Climatização de galpão: 5 equipamentos para escolher**. Disponível em: <<https://blog.sogalpoes.com.br/climatizacao-de-galpao-5-equipamentos-para-escolher/>>. Acesso em 6 dez. 2020.

SEBRAE. **Como Elaborar um Plano de Negócios**. Brasília: SEBRAE. 2013.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Taxas de serviços**. Disponível em: <<https://www.itapoa.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaItem/106793>>. Acesso em 22 de maio de 2020.

SEGPLAN, Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. **Gerencia de saúde e prevenção**. Disponível em: <<http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2012-11/manual-de-elaboracao-de-mapa-risco.pdf>>. Acesso em 05 de maio de 2020.

SILVA, A. B. **Dados CONAB mandioca** [Internet]. Conab. Brasília; 2020.

SILVA, I. B. **Potenciais Energéticas Proveniente dos Resíduos de Mandioca (Manihot Esculenta Crantz)**. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa (PB). 2019. 64 f.

SOUZA, M. 2018. **Quantas vezes é normal fazer xixi? Segurar é ruim? O cheiro indica algo?** Disponível em: <<https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2018/04/03/quantas-vezes-e-normal-fazer-xixi-segurar-e-ruim-o-cheiro-indica-algo.htm>>. Acesso em 6 dez. 2020.

TAVARES, N. **Quais são os carros mais baratos do Brasil?** 2019. Disponível em: <<https://motor1.uol.com.br/features/179088/carros-mais-baratos-brasil/>>. Acesso em 24 de maio de 2020.

TERASOLAR [internet]. **Energia Solar em Joinville SC.** Disponível em: <<https://terasolar.com.br/energia-solar-joinville/#:~:text=Para%20uma%20instala%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20norte,em%20aproveitamento%20de%20energia%20solar.>>. Acesso em 23 de outubro de 2020.

TIFFANY, P.; PETERSON, S. **Planejamento estratégico: o melhor roteiro para um planejamento estratégico eficaz.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TSCHOEKE, I. C. P.; SANTOS, A. F. M. S.; SOUZA, T. P. C. **Análise da carga orgânica da manipueira em casa de farinha.** Revista Brasileira Agrotecnologia. vol.7 n. 2 p. 228-232. 2017.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ. **Braskem produzirá plástico biodegradável em larga escala.** Fortaleza/CE .Disponível em: <http://uece.br/nit/index.php?option=com_content&view=article&id=800:braskem-produzira-plastico-biodegradavel-em-larga-escala&catid=31:lista-de-noticias> Acesso em: 14 de abril de 2020, [s.d.]

VAIANO, B. **A grande ilha de lixo do Pacífico não é o que você imagina.** Super Abril. 2018. Disponível em <https://super.abril.com.br/ciencia/the-great-pacific-garbage-patch-isnt-what-you-think-it-is/>. Acesso em 25 de maio de 2020.

VASCONCELOS, Y. **Planeta Plástico.** Revista Pesquisa Fapesp. 2019. Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/2019/07/08/planeta-plastico/>. Acesso em 26 de maio de 2020.

VENTURI, P. R. F. **Análise do aproveitamento energético do biogás obtido na biodigestão anaeróbia de manipueira em uma farinha de mandioca.** Universidade tecnologia Federal do Paraná. Campos Mourão. 2017.

VILHALVA, D. A. A.; SOARES JÚNIOR, S. M.; MOURA, C. M. A.; CALIARI, M.; SOUZA, T. A. C.; SILVA, F. A. **Aproveitamento da farinha de casca de mandioca na elaboração de pão de forma.** Rev Inst Adolfo Lutz; 70(4): pg. 514-21. 2011.

VITOLA, M. **Diferença entre Ltda, S.A. fechada e S.A. aberta.** 2017. Disponível em: <http://vemprabolsa.com.br/2017/02/13/diferenca-entre-ltda-s-fechada-e-s-aberta/>. Acesso em: 26 maio 2020.

WALLE, D. **Uso desenfreado de plástico ameaça oceanos e saúde humana.** GLOBO (G1). 2017. Disponível em <https://g1.globo.com/natureza/noticia/uso-desenfreado-de-plastico-ameaca-oceanos-e-saude-humana.ghtml>. Acesso em 27 de maio de 2020.

WANG, L.; WANG, Y. **Structure and physicochemical properties of acid-thinned corn, potato and rice starches.** Starch/Stärke, v. 53, n. 11, p. 570-576, 2001.

WANT. **Sugerencia para iluminar espacios industriales.** Disponível em: <
<https://wantenergia.cl/sugerencia-para-iluminar-espacios-industriales/>>. Acesso em 6 dez.
2020.

XAVIER, J. **Como remunerar os sócios de uma empresa limitada: pró-Labore vs. distribuição de lucros.** Disponível em: <https://www.juridoc.com.br/blog/abrir-uma-empresa/3810-como-renumerar-os-socios-de-uma-empresa-limitada-pro-labore-vs-distribuicao-de-lucros/>. Acesso em 26 maio 2020.

XAVIER, L. H. *et al.* **Legislação ambiental sobre destinação de resíduos sólidos: o caso das embalagens plásticas pós-consumo.** XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de novembro de 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Folder de apresentação da M-19

RESINAS BIOPLÁSTICAS MANÍ

Com tecnologia inovadora, as resinas M-19 são fabricadas a partir de resíduos provenientes da fabricação de farinha de mandioca.



 Fabricação de plásticos flexíveis com rápida biodegradabilidade.

 Sem alteração nos processos industriais convencionais.

 Agrega valor ao plástico.

Estágios dos plásticos fabricados com os produtos MANÍ

1. Fabricação da resina plástica biodegradável M-19;
2. A resina pode ser aplicada na maioria das plantas industriais para plásticos flexíveis convencionais, produzindo plásticos biodegradáveis de excelência;
3. Os plásticos fabricados através das resinas M-19, mantêm todas as características dos plásticos convencionais;
4. Após seu ciclo de vida útil, a maioria dos resíduos plásticos são descartados incorretamente e vão parar no meio ambiente, gerando uma problemática ambiental;
5. Na presença de oxigênio, luz e calor, os plásticos fabricados com as resinas M-19 sofrem biodegradação rapidamente, auxiliando na preservação do meio ambiente.





 [moni.bioplasticos](#)

 [moni.bioplasticos](#)

 moni.bioplasticos@gmail.com

APÊNDICE B - Investimento inicial

Tabela 17 – Investimento inicial

Equipamento	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Moedor	1	1.131,90	1.131,90
Tanque misturador	1	6.000,00	6.000,00
Reator batelada	2	106.000,00	212.000,00
Peneira	1	5.600,00	5.600,00
Filtro prensa	1	14.350,00	14.350,00
Esteira	1	8.000,00	8.000,00
Rosca transportadora helicoidal	2	4.350,00	8.700,00
Extrusora	1	80.000,00	80.000,00
Tanque armazenagem 5000 L	2	10.800,00	21.600,00
Tanque armazenagem 1000 L	2	3.700,00	7.400,00
Balança 100 kg	2	479,00	958,00
Tambor plástico de 200 L	5	260,00	1.300,00
Carrinho de mão	1	246,68	246,68
Secador	1	100.636,00	100.636,00
Deionizador de leite misto	1	2.371,48	2.371,48
Datador manual	1	589,00	589,00
Empilhadeira manual hidráulica	1	4.834,00	4.834,00
Pallets	60	20,00	1.200,00
Bomba tipo 1	4	793,26	3.173,04
Bomba tipo 2	3	79,14	237,42
Lavadora de alta pressão	1	417,57	417,57
Prensa manual	1	179,90	179,90
Válvula manual	2	280,00	560,00
Válvula automática tipo borboleta	4	720,00	2.880,00
Válvula automática tipo gaveta	4	562,00	2.248,00
Chuveiro lava olhos	1	570,00	570,00
Placa de sinalização (para toda a empresa)	30	5,80	174,00
Outros	1	5.000,00	5.000,00
Valor estimado de frete	-	-	5.000,00
Capela de exaustão	1	1.778,00	1.778,00
Deionizador de laboratório	1	790,00	790,00
Balança de precisão	1	2.784,00	2.784,00
Analizador de umidade	1	4.635,60	4.635,60
Termômetro	1	305,48	305,48
Medidor de pH	1	1.577,00	1.577,00
Medidor de OD e de DBO Hanna FG	1	4.329,25	4.329,25

Cone de Imhoff	1	197,00	197,00
Suporte para cone de Imhoff	1	169,97	169,97
Chapa de aquecimento e agitação	2	950,00	1.900,00
Becker (vidro)	5	11,36	56,80
Becker (plástico)	5	7,76	38,80
Becker (vidro)	3	6,32	18,96
Becker (plástico)	3	6,00	18,00
Becker (vidro)	2	5,12	10,24
Becker (plástico)	2	3,28	6,56
Becker (vidro)	2	18,24	36,48
Becker (plástico)	2	9,84	19,68
Proveta (plástico)	2	15,28	30,56
Proveta (plástico)	2	8,85	17,70
Pipeta graduada	2	5,58	11,16
Pipeta volumétrica	2	20,16	40,32
Pipeta volumétrica	2	14,95	29,90
Balde graduado	3	34,15	102,45
Espátula com colher de metal	4	9,81	39,24
Erlenmeyer (boca larga)	4	14,03	56,12
Pera	2	16,1	32,20
Vidro relógio	2	4,37	8,74
Vidro relógio	2	8,99	17,98
Vidro relógio	2	15,98	31,96
Bureta com torneira de vidro sem saída lateral	1	51	51,00
Bureta com torneira de vidro sem saída lateral	1	59	59,00
Suporte para bureta	2	49,6	99,20
Pinça com mufa para bureta	2	27,9	55,80
Balão volumétrico	2	35,84	71,68
Balão volumétrico	2	23,36	46,72
Peixinho magnético (agitador)	5	13,4	67,00
Biodigestor do tipo lagoa coberta	1	9.007,00	9.007,00
Lagoa de maturação	2	1.500,00	3.000,00
Ar condicionado	2	2.000,00	4.000,00
Mesas escritórios em L	8	481,95	3.855,60
Mesa refeitório	1	1.215,00	1.215,00
Cadeiras	10	100,00	1.000,00
Armários para escritório	2	199,99	399,98
Armários vestiários	2	667,90	1.335,80
Computadores	7	2.000,00	14.000,00
Impressoras	2	996,55	1.993,10
Relógio de ponto biométrico digital	1	179,99	179,99
Cafeteira	1	110,88	110,88

Fogão	1	290,25	290,25
Geladeira	1	1.450,00	1.450,00
Microondas	1	300,00	300,00
Carro Fiorino	1	68.290,00	68.290,00
Construção galpão	711	14,00	9.954,00
Junta comercial + CNPJ + alvará	-	-	1.200,00
Licenciamento ambiental	-	-	5.175,64
Capital de giro	-	-	378.002,84
TOTAL			1.021.657,62

Fonte: autores, 2020.

APÊNDICE C – Salários e pró-labore

A Tabela 18 apresenta os salários dos funcionários.

Tabela 18 – Salário dos funcionários

Cargo	Quantidade	Salário	Adicional noturno		INSS		FGTS		SAT		Total	Provisões		Total / func	Total
		R\$/mês	%	R\$/mês	%	R\$/mês	%	R\$/mês	%	R\$/mês	R\$/mês	1/3 férias	13°	R\$/mês	R\$/mês
Trabalhador da indústria química	16	2.200,00	0	0,00	20	440,00	8,5	187,00	3	66,00	2.893,00	61,11	183,33	3.137,44	50.199,11
Trab. da indústria química noturno	8	2.200,00	20	440,00	20	528,00	8,5	224,40	3	79,20	3.471,60	61,11	183,33	3.716,04	29.728,36
Técnico qualidade	1	2.000,00	0	0,00	20	400,00	8,5	170,00	3	60,00	2.630,00	55,56	166,67	2.852,22	2.852,22
Estagiário qualidade	2	600,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	600,00	16,67	50,00	666,67	1.333,33
Vendedor	2	2.300,00	0	0,00	20	460,00	8,5	195,50	3	69,00	3.024,50	63,89	191,67	3.280,06	6.560,11
Auxiliar administrativo	2	1.500,00	0	0,00	20	300,00	8,5	127,50	3	45,00	1.972,50	41,67	125,00	2.139,17	4.278,33
TOTAL															94.951,47

Fonte: autores, 2020.

A Tabela 19 apresenta o pró-labore dos sócios-administradores e os encargos incidentes.

Tabela 19 – Pró-labore e encargos dos sócios-administradores

Cargo	Quantidade	Salário	Adicional noturno		INSS		FGTS		SAT		Total	Provisões		Total / func	Total
		R\$/mês	%	R\$/mês	%	R\$/mês	%	R\$/mês	%	R\$/mês	R\$/mês	1/3 férias	13°	R\$/mês	R\$/mês
Sócios-administradores	6	5.000,00	0	0,00	20	1.000,00	0	0,00	0	0,00	6.000,00	0,00	0,00	6.000,00	36.000,00
TOTAL															36.000,00

Fonte: autores, 2020.

APÊNDICE D – Custo fixo: energia elétrica

Para o cálculo da energia elétrica relativa ao custo fixo foram considerados os consumos dos equipamentos utilizados na fábrica não relacionados ao processo produtivo da resina. São eles: ares-condicionados, computadores, geladeira, micro-ondas, cafeteira, lâmpadas, impressoras e relógio de ponto.

A Tabela 20 apresenta o cálculo do consumo e do custo de energia relativo aos ares-condicionados. Seguindo os valores pregados pela MANÍ, o ar condicionado ficará ligado apenas quando necessário. Um ar-condicionado ficará localizado na recepção e outro na sala de reuniões. O restante da fábrica não contará com ar-condicionado, mas vale observar que a estrutura contará com exaustores eólicos e telhas sanduíches que previnem que a temperatura interior fique alta nos dias mais quentes. Estes recursos diminuem a temperatura no interior da construção e não gastam energia elétrica (SÓ GALPÕES, 2020).

Para o tamanho de cada ambiente, foi pesquisado a faixa de potência do ar necessária e tirou-se a média. Para ambientes com 9 m² (sala de reuniões), o indicado é um ar que forneça potência entre 7500 e 9000 BTU/h. Já para ambientes com 20 m² (recepção), o indicado é usar um ar-condicionado com potência entre 10000 e 12000 BTU/h (SABER ELÉTRICA, 2020). Estimou-se que o ar seria utilizado durante o período comercial, das 08:00 às 18:00 h, ou seja, 10 h/dia, pois é quando se tem pessoas circulando por essas áreas da construção. Também se supôs que é necessária a utilização do ar apenas nos períodos mais quentes do ano no sul do Brasil, que são os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, totalizando-se 90 dias por ano.

A potência em BTU/h foi convertida em W e depois em kWh/h. O consumo diário foi calculado multiplicando-se a potência do equipamento em kWh/h pelas horas de uso do equipamento por dia. O consumo anual foi calculado multiplicando-se o consumo diário pelo número de dias em um ano que o equipamento seria usado. Para calcular o consumo mensal, o valor anual foi dividido por 12. Não foi calculado o consumo mensal direto pois o número de dias varia de mês para mês tornando a conta mais imprecisa. Multiplicando-se o preço do kWh pelo consumo mensal, obteve-se o custo mensal relativo a cada ar-condicionado. Por fim, somou-se o custo gerado por cada ar-condicionado.

A Tabela 21 apresenta o custo relativo ao uso dos computadores. Como base, pegou-se o computador de um dos sócios e viu-se qual a potência de seu computador. Assim, o computador Samsung Expert, modelo NP300E5M-KD3BR tem a potência de 40 W. Para

calcular o custo relativo aos computadores, procedimento semelhante ao do ar-condicionado foi realizado. Estimou-se que cada computador seria usado aproximadamente 8 horas por dia, todos os dias do ano e, no fim, multiplicou-se o valor relativo à um computador pelo número de computadores usados na empresa.

Tabela 20 – Consumo e custo energético dos ares-condicionados

Equipamento	Potência do equip. (BTU/h)	Potência do equip. (W)	Potência do equip. (kWh/h)	Horas de uso do equip. / dia (h/dia)	Consumo diário de energia do equip. (kWh/dia)	Dias de uso do equip. por ano (dias/ano)	Consumo anual de energia do equip. (kWh/ano)	Consumo mensal de energia do equip. (kWh/mês)	Preço da energia (R\$/kWh)	Custo mensal do uso do equip. (R\$/mês)
Ar 1	8250	2417,84	2,417836	10	24,18	90	2176,053	181,3377	0,69381	125,81
Ar 2	11000	3223,78	3,223782	10	32,24	90	2901,404	241,7836	0,69381	167,75
TOTAL										293,57

Fonte: autores, 2020.

Tabela 21 – Consumo e custo energético dos computadores

Equipamento	Potência (W)	Potência (kWh/h)	Horas de uso / dia (h/dia)	Consumo diário de energia (kWh/dia)	Dias de uso do comp. por ano (dias/ano)	Consumo anual de energia do comp. (kWh/ano)	Consumo mensal de energia do comp. (kWh/mês)	Preço da energia (R\$/kWh)	Custo mensal do uso do comp. (R\$/mês)	Quantidade de comp.	Custo mensal total dos comp. (R\$/mês)
Computador	40	0,04	8	0,32	365	116,8	9,733333	0,69381	6,75	7	47,27

Fonte: autores, 2020.

O custo de energia com micro-ondas é apresentado na Tabela 22. Como base, utilizou-se o micro-ondas da marca Panasonic, modelo NN-ST254WRUN, cuja potência é de 700 W. Para o cálculo, considerou-se que todos os funcionários da empresa usariam o micro-ondas e que o tempo médio de uso por pessoa é de 2 minutos (0,033 h). Porém, o número de funcionários que circulam diariamente na empresa é diferente nos dias de semana e nos finais de semana. Durante a semana, todos os setores estão funcionando, tendo 37 funcionários circulando por dia na empresa. Já nos finais de semana, apenas a produção e um dos sócios-administrados se encontra em cada um dos turnos, totalizando 27 funcionários por dia. Assim, o consumo foi calculado para os dias da semana e para os finais de semana separadamente e depois os valores foram somados.

Tabela 22 – Consumo e custo energético do micro-ondas

Equipamento	Potência (W)	Potência (kWh/h)	Horas de uso / dia (h/dia)	Consumo diário de energia (kWh/dia)	Dias de uso do equip. por ano (dias/ano)	Consumo anual de energia do equip. (kWh/ano)	Consumo mensal de energia do equip. (kWh/mês)	Preço da energia (R\$/kWh)	Custo mensal do uso do equip. (R\$/mês)	Quantida de func. que usam (R\$/mês)	Custo mensal total dos equip. (R\$/mês)
Micro-ondas (seg-sex)	700	0,7	0,03333	0,02	261	6,09	0,5075	0,69381	0,35	37	13,03
Micro-ondas (sáb-dom)	700	0,7	0,03333	0,02	104	2,42667	0,202222	0,69381	0,14	27	3,79
										TOTAL	16,82

Fonte: autores, 2020.

Para o cálculo de relógio de ponto, utilizou-se como base o modelo Relógio de Ponto Henry Plus Cartográfico. Esse relógio de ponto consome 15,3 W quando em operação e 1,3 W quando em *standby*. A Tabela 23 apresenta o consumo do equipamento quando em operação e a Tabela 24 quando o equipamento está em *standby*. Para os cálculos, considerou-se que cada pessoa demora 10 s para bater seu ponto e quando não tem ninguém batendo ponto, considerou-se o relógio em *standby*. Assim, o consumo mensal do relógio de ponto é de R\$ 0,69, ou seja, a soma dos valores totais das duas tabelas.

Tabela 23 – Consumo e custo energético do relógio de ponto quando em operação

Equipamento	Potência (W)	Potência (kWh/h)	Horas de uso / dia (h/dia)	Consumo diário de energia (kWh/dia)	Dias de uso do equip. por ano (dias/ano)	Consumo anual de energia do equip. (kWh/ano)	Consumo mensal de energia do equip. (kWh/mês)	Preço da energia (R\$/kWh)	Custo mensal do uso do equip. (R\$/mês)	Quantida de func. que usam (R\$/mês)	Custo mensal total dos equip. (R\$/mês)
Relógio ponto (seg-sex)	15,3	0,0153	0,00278	0,00004	261	0,01109	0,000924	0,69381	0,0006	37	0,02
Relógio ponto (sáb-dom)	15,3	0,0153	0,00278	0,00004	104	0,00442	0,000368	0,69381	0,0003	27	0,01
										TOTAL	0,03

Fonte: autores, 2020.

Tabela 24 – Consumo e custo energético do relógio de ponto quando em *standby*

Equipamento	Potência (W)	Potência (kWh/h)	Horas de uso / dia (h/dia)	Consumo diário de energia (kWh/dia)	Dias de uso do equip. por ano (dias/ano)	Consumo anual de energia do equip. (kWh/ano)	Consumo mensal de energia do equip. (kWh/mês)	Preço da energia (R\$/kWh)	Custo mensal do uso do equip. (R\$/mês)
Relógio ponto (seg-sex)	1,3	0,0013	23,8972	0,03107	261	8,10833	0,675694	0,69381	0,47
Relógio ponto (sáb-dom)	1,3	0,0013	23,925	0,03110	104	3,23466	0,269555	0,69381	0,19
								TOTAL	0,66

Fonte: autores, 2020.

A iluminação no setor produtivo será diferente da iluminação da parte administrativa e das demais instalações, pois requer que as lâmpadas fiquem a uma altura maior necessitando de uma potência maior. Nas outras partes, lâmpadas com menor potência podem ser utilizadas, deixando-as mais perto de seus usuários por meio de cabos e trilhos perfilados (Figura 43).

Figura 43 – Exemplo da utilização de cabos e trilhos perfilados na iluminação de ambientes



Fonte: Elumens, 2020.

No setor produtivo a iluminação será feita utilizando-se lâmpadas de 100 W próprias para galpões (Figura 44 e Figura 45). As lâmpadas serão usadas apenas quando a luz natural não for suficiente para iluminar o galpão, seguindo os princípios de sustentabilidade pregados pela MANÍ. O galpão pode ficar bem iluminado apenas com luz natural, quando se utiliza esse recurso de forma inteligente, como pode ser visto na Figura 46.

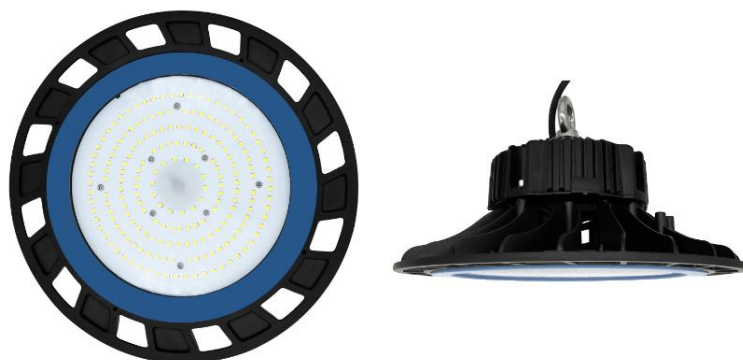
Figura 44 – Exemplos de lâmpadas de led para galpões



Lâmpada Led para Galpão Industrial - Ames Iluminação

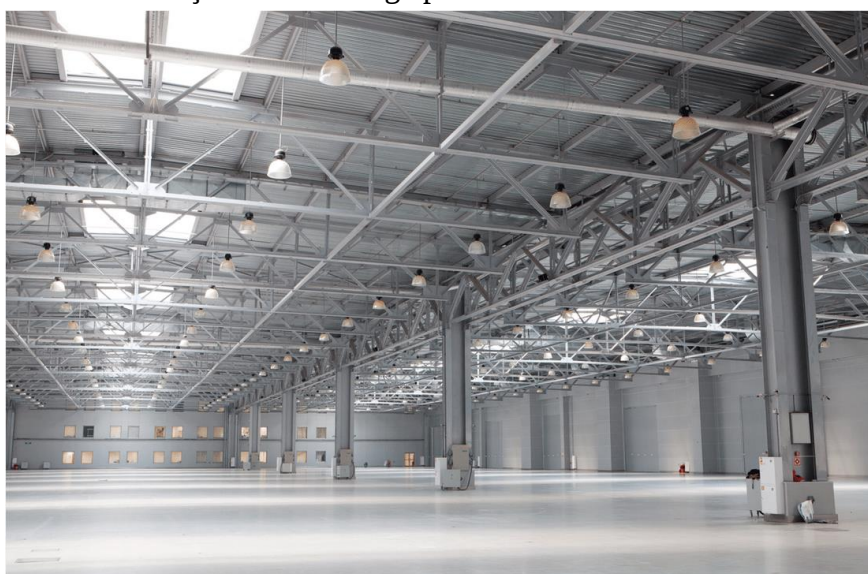
Fonte: Ames, 2020.

Figura 45 – Lâmpada para galpão de 100 W



Fonte: Led Planet, 2020.

Figura 46 – Uso de iluminação natural em galpões



Fonte: Want, 2020.

Desta forma, assumiu-se que as lâmpadas precisam ficar ligadas, em média, durante 13 horas por dia (das 18:00 às 07:00 h). A parte do galpão que necessita dessa iluminação compreende os setores de produção, estoque de produto acabado, estoque de matéria-prima, recebimento de matéria-prima e expedição, totalizando uma área de 471,43 m². Para a iluminação dos galpões, recomenda-se que o espaçamento entre as lâmpadas não seja maior do que uma vez a altura do galpão (DUQUES, 2017). A altura do galpão da MANÍ terá 6,5 m. Desta forma, estimou-se que uma lâmpada é o suficiente para iluminar 42,25 m² (6,5x6,5 m). Assim, serão necessárias 11 lâmpadas de 100 W para a iluminação do galpão. O cálculo do consumo elétrico e custo dessas lâmpadas é apresentado na Tabela 25.

Tabela 25 – Consumo e custo energético das lâmpadas

Equipamento	Potência	Potência	Horas de uso / dia	Consumo diário de energia da lamp.	Dias de uso da lamp. por ano	Consumo anual de energia da lamp.	Consumo mensal de energia da lamp.	Preço da energia	Custo mensal do uso da lamp.	Quantidade de de lamp.	Custo mensal total das lamp.
	(W)	(kWh/h)	(h/dia)	(kWh/dia)	(dias/ano)	(kWh/ano)	(kWh/mês)	(R\$/kWh)	(R\$/mês)	(R\$/mês)	(R\$/mês)
Lâmpadas de 100 W	100	0,1	13	1,30	365	474,5	39,54167	0,69381	27,43	11	301,78
Lâmpadas de 10 W	10	0,01	4	0,04	365	14,6	1,216667	0,69381	0,84	20	16,88
										TOTAL	318,66

Fonte: autores, 2020.

O consumo das lâmpadas usadas no setor administrativo e nos laboratórios é difícil de se prever, pois estes operam majoritariamente durante o período em que se pode usar a iluminação natural e, nos períodos que se necessita de iluminação artificial, espera-se pouco fluxo de pessoas nesses ambientes. Estes ambientes podem utilizar lâmpadas de 10 W. Supondo que cada lâmpada, em média, seja utilizada por 4 horas diárias todos os dias do ano e que sejam utilizadas 20 lâmpadas, o consumo mensal dessas seria de R\$ 16,88, como também é apresentado na Tabela 25.

O gasto com a geladeira, cafeteira e impressoras é apresentado na Tabela 26.

Tabela 26 – Consumo dos demais equipamentos

Equipamento	Potência	Potência	Horas de uso / dia	Consumo diário de energia	Dias de uso do equip. por ano	Consumo anual de energia do equip.	Consumo mensal de energia do equip.	Preço da energia	Custo mensal do uso do equip.	Quantidade de de equip.	Custo mensal total dos equip.
	(W)	(kWh/h)	(h/dia)	(kWh/dia)	(dias/ano)	(kWh/ano)	(kWh/mês)	(R\$/kWh)	(R\$/mês)	(R\$/mês)	(R\$/mês)
Geladeira							38	0,69381	26,36	1	26,36
Cafeteira	550	0,55	0,33333	0,18	365	66,91667	5,576389	0,69381	3,87	1	3,87
Impressoras	1200	1,2	0,5	0,60	365	219	18,25	0,69381	12,66	2	25,32
										TOTAL	55,56

Fonte: autores, 2020.

Para o cálculo da geladeira, utilizou-se como modelo a geladeira da marca Samsung, modelo RT46K6261. Seu consumo mensal é de 38,0 kWh/mês (Figura 47). Para o cálculo da cafeteira elétrica, o modelo base foi a cafeteira Philco PH41. Estimou-se que a cafeteira seria usada em um total 20 minutos hora por dia. Não se demora nem 5 minutos para fazer uma jarra e estimou-se fazer café 4 vezes por dia. O custo com impressão foi feito utilizando-se a impressora Multifuncional HP Neverstop. Estimou-se seu tempo de uso total em meia hora por dia.

Figura 47 – Consumo mensal de uma geladeira



Fonte: autores, 2020.

A Tabela 27 apresenta um resumo de todos equipamentos e seus custos e o custo fixo total de energia elétrica gasto em um mês.

Tabela 27 – Parcela do custo fixo relativo à energia elétrica

Equipamento	Custo mensal (R\$/mês)	Custo anual (R\$/ano)
Ares-condicionados	293,57	3.522,80
Computadores	47,27	567,26
Geladeira	26,36	316,38
Micro-ondas	16,82	201,80
Cafeteira	3,87	46,43
Lâmpadas	318,66	3.823,94
Impressoras	25,32	303,89
Relógio ponto	0,69	8,24
TOTAL	732,56	8.790,73

Fonte: autores, 2020.

Como ainda existem gastos impossíveis de se quantificar, como por exemplo, quantas pessoas vão carregar o celular e qual a frequência, deixou-se uma margem de segurança no custo fixo da energia elétrica, totalizando, assim, um valor de custo fixo relativo a energia elétrica de R\$ 800,00 por mês.

APÊNDICE E – Custo fixo: água

Para o cálculo da parcela fixa do custo da água, levou-se em consideração a água gasta na nos banheiros, na cozinha, nos laboratórios e na limpeza.

Para calcular o número de descargas efetuadas em um dia, levou-se em consideração que uma pessoa vai ao banheiro entre 4 e 7 vezes por dia (SOUZA, 2018). Assim, assumiu-se uma média de 5,5 vezes por dia. Como uma pessoa, com jornada de trabalho de 8 horas, passa um terço de seu dia no trabalho, calculou-se que a pessoa iria ao banheiro no trabalho em quantidade proporcional, chegando ao valor de 1,83 vezes.

Cada descarga, em vasos mais novos e econômicos, gasta 3 litros de água por descarga (CELITE, 2020). Existem sistemas que utilizam vácuo e que a quantidade de água é ainda menor, de 1,2 L de água por descarga (EVAC, 2020). Para os cálculos da MANÍ, utilizou-se os vasos que gastam 3 L de água, por ainda serem mais comuns. Mas a alternativa a vácuo também é muito interessante.

Estimou-se que cada pessoa, toda vez que utiliza o banheiro higieniza suas mãos e que poderia higienizar alguma vez mais. Ficando assim como média, que cada pessoa lava suas mãos 3 vezes durante o trabalho. Para calcular a quantidade de água que é usada a cada lavagem, realizou-se uma rápida experiência, em que um dos sócios lavou sua mão com água e sabão e uma bacia ficou embaixo para quantificar a quantidade de água usada (Figura 48). Como a quantidade de água foi menor que a graduação da bacia, a água foi passada para uma jarra graduada e observou-se o volume de 750 mL.

Para calcular a água gasta no refeitório, o mesmo procedimento com a bacia foi realizado, lavando-se um copo, um garfo, uma faca e um prato. Enquanto a louça era ensaboada, a torneira foi mantida fechada.

A quantidade de água gasta no laboratório foi estimada levando em conta que a maioria das análises ali feitas não necessitam de água e que uma média de 20 utensílios seriam lavados por turno por dia, totalizando 60 utensílios em um dia. Considerando proporcional à lavagem da louça, o volume de água obtido foi de 27 L de água por dia.

Figura 48 – Experiência para se calcular a quantidade de água gasta ao se lavar as mãos



Fonte: autores, 2020.

Para calcular a quantidade de água usada na limpeza, tomou-se como base que uma casa de 60 m² utiliza-se 5 L de água. Esse valor equivale a usar metade de um balde comum, que se usa em casa, para passar pano no chão da casa inteira. Esse valor foi obtido com base na experiência dos sócios. Assim, para 711,25 m² seriam necessários aproximadamente 59,3 L de água por limpeza. A limpeza será feita 5 vezes por semana. Um ano tem em média 52,14 semanas, então chegou-se à conclusão que seriam necessários 15.459,3 L de água por ano para a limpeza.

A Tabela 28 apresenta a quantidade total de água consumida por mês nas instalações da MANÍ. A Tabela 29 apresenta o custo fixo mensal relativo à água. A tabela é dividida em duas linhas. A primeira linha é relativa à tarifa de consumo de até 10 L, sendo o valor R\$ 5,412/m³ de água e R\$ 4,33/m³ de esgoto. Já na segunda linha é o valor gasto para a segunda faixa de tarifa, que é de R\$ 9,004/m³ de água e R\$ 7,203/m³ de esgoto. Assim, o custo fixo mensal de água é de R\$ 158,93. Fixou-se então o valor de R\$ 170,00, para suprir qualquer uso a mais de água não levado em conta no presente cálculo.

Tabela 28 – Consumo mensal de água da empresa MANÍ

	V _{água}	Quantida de/dia	V _{pessoa}	Nº pessoas (seg-sex)	Nº pessoas (sáb-dom)	V _{total} (seg-sex)	V _{total} (sáb-dom)	V _{total} (seg-sex)	V _{total} (sáb-dom)	V _{total}	V _{total}	V _{total}
	(L)		(L/pessoa)	(pessoas)	(pessoas)	(L/dia)	(L/dia)	(L/ano)	(L/ano)	(L/ano)	(m ³ /ano)	(m ³ /mês)
Descarga	3	1,8	5,4	37	27	199,8	145,8	52147,8	15163,2	67311	67,311	5,60925
Higiene das mãos	0,75	3	2,25	37	27	83,25	60,75	21728,25	6318	28046,3	28,0463	2,33719
Cozinha	1,8	2	3,6	37	27	133,2	97,2	34765,2	10108,8	44874	44,874	3,7395
Laboratório	27									9855	9,855	0,82125
Limpeza	59,2958									15459,3	15,4593	1,28827
TOTAL												13,7955

Fonte: autores, 2020.

Tabela 29 – Custo fixo mensal de água da empresa MANÍ

	Volume (m ³)	Água (R\$/mês)	Esgoto (R\$/mês)	Total (R\$/mês)
Consumo mensal I.1	10	54,12	43,30	97,42
Consumo mensal I.2	3,7955	34,17	27,34	61,51
TOTAL	13,7955			158,93

Fonte: autores, 2020.

APÊNDICE F – Depreciação

Tabela 30 – Depreciação dos bens adquiridos pela MANÍ

Equipamento	Valor total (R\$)	Vida útil (anos)	Valor residual (R\$)	Deprecia- ção anual (R\$)	Deprecia- ção anual acelerada (R\$)
Moedor	1.131,90	10,00	169,79	96,21	192,42
Tanque misturador	6.000,00	10,00	900,00	510,00	1.020,00
Reator batelada	212.000,00	10,00	31.800,00	18.020,00	36.040,00
Peneira	5.600,00	10,00	840,00	476,00	952,00
Filtro prensa	14.350,00	10,00	2.152,50	1.219,75	2.439,50
Esteira	8.000,00	10,00	1.200,00	680,00	1.360,00
Rosca transportadora helicoidal	8.700,00	10,00	1.305,00	739,50	1.479,00
Extrusora	80.000,00	10,00	12.000,00	6.800,00	13.600,00
Tanque armazenagem 5000 L	21.600,00	10,00	3.240,00	1.836,00	3.672,00
Tanque armazenagem 1000 L	7.400,00	10,00	1.110,00	629,00	1.258,00
Balança 100 kg	958,00	10,00	143,70	81,43	162,86
Tambor plástico de 200 L	1.300,00	10,00	195,00	110,50	221,00
Carrinho de mão	246,68	10,00	37,00	20,97	41,94
Secador	100.636,00	10,00	15.095,40	8.554,06	17.108,12
Deionizador de leite misto	2.371,48	10,00	355,72	201,58	403,15
Datador manual	589,00	10,00	88,35	50,07	100,13
Empilhadeira manual hidráulica	4.834,00	10,00	725,10	410,89	821,78
Pallets	1.200,00	10,00	0,00	120,00	240,00
Bomba tipo 1	3.173,04	10,00	475,96	269,71	539,42
Bomba tipo 2	237,42	10,00	35,61	20,18	40,36
Lavadora de alta pressão	417,57	10,00	62,64	35,49	70,99

Prensa manual	179,90	10,00	26,99	15,29	30,58
Válvula manual	560,00	10,00	84,00	47,60	95,20
Válvula automática tipo borboleta	2.880,00	10,00	432,00	244,80	489,60
Válvula automática tipo gaveta	2.248,00	10,00	337,20	191,08	382,16
Chuveiro lava olhos	570,00	10,00	0,00	57,00	114,00
Placa de sinalização (para toda a empresa)	174,00	10,00	0,00	17,40	34,80
Outros	5.000,00	10,00	0,00	500,00	1.000,00
Capela de exaustão	1.778,00	10,00	266,70	151,13	302,26
Deionizador de laboratório	790,00	10,00	118,50	67,15	134,30
Balança de precisão	2.784,00	10,00	0,00	278,40	556,80
Analizador de umidade	4.635,60	10,00	0,00	463,56	927,12
Termômetro	305,48	10,00	0,00	30,55	61,10
Medidor de pH	1.577,00	10,00	0,00	157,70	315,40
Medidor de OD e de DBO Hanna FG	4.329,25	10,00	0,00	432,93	865,85
Cone de Imhoff	197,00	10,00	0,00	19,70	39,40
Suporte para cone de Imhoff	169,97	10,00	0,00	17,00	33,99
Chapa de aquecimento e agitação	1.900,00	10,00	0,00	190,00	380,00
Becker (vidro)	56,80	10,00	0,00	5,68	11,36
Becker (plástico)	38,80	10,00	0,00	3,88	7,76
Becker (vidro)	18,96	10,00	0,00	1,90	3,79
Becker (plástico)	18,00	10,00	0,00	1,80	3,60
Becker (vidro)	10,24	10,00	0,00	1,02	2,05
Becker (plástico)	6,56	10,00	0,00	0,66	1,31
Becker (vidro)	36,48	10,00	0,00	3,65	7,30
Becker (plástico)	19,68	10,00	0,00	1,97	3,94
Proveta (plástico)	30,56	10,00	0,00	3,06	6,11
Proveta (plástico)	17,70	10,00	0,00	1,77	3,54

Pipeta graduada	11,16	10,00	0,00	1,12	2,23
Pipeta volumétrica	40,32	10,00	0,00	4,03	8,06
Pipeta volumétrica	29,90	10,00	0,00	2,99	5,98
Balde graduado	102,45	10,00	0,00	10,25	20,49
Espátula com colher de metal	39,24	10,00	0,00	3,92	7,85
Erlenmeyer (boca larga)	56,12	10,00	0,00	5,61	11,22
Pera	32,20	10,00	0,00	3,22	6,44
Vidro relógio	8,74	10,00	0,00	0,87	1,75
Vidro relógio	17,98	10,00	0,00	1,80	3,60
Vidro relógio	31,96	10,00	0,00	3,20	6,39
Bureta com torneira de vidro sem saída lateral	51,00	10,00	0,00	5,10	10,20
Bureta com torneira de vidro sem saída lateral	59,00	10,00	0,00	5,90	11,80
Suporte para bureta	99,20	10,00	0,00	9,92	19,84
Pinça com mufa para bureta	55,80	10,00	0,00	5,58	11,16
Balão volumétrico	71,68	10,00	0,00	7,17	14,34
Balão volumétrico	46,72	10,00	0,00	4,67	9,34
Peixinho magnético (agitador)	67,00	10,00	0,00	6,70	13,40
Biodigestor do tipo lagoa coberta	9.007,00	25,00	1.351,05	306,24	612,48
Lagoa de maturação	3.000,00	25,00	450,00	102,00	204,00
Ar condicionado	4.000,00	10,00	600,00	340,00	680,00
Mesas escritórios em L	3.855,60	10,00	578,34	327,73	655,45
Mesa refeitório	1.215,00	10,00	182,25	103,28	206,55
Cadeiras	1.000,00	10,00	150,00	85,00	170,00
Armários para escritório	399,98	10,00	60,00	34,00	68,00
Armários vestiários	1.335,80	10,00	200,37	113,54	227,09
Computadores	14.000,00	10,00	2.100,00	1.190,00	2.380,00
Impressoras	1.993,10	10,00	298,97	169,41	338,83

Relógio de ponto biométrico digital	179,99	10,00	27,00	15,30	30,60
Cafeteira	110,88	10,00	16,63	9,42	18,85
Fogão	290,25	10,00	43,54	24,67	49,34
Geladeira	1.450,00	10,00	217,50	123,25	246,50
Microondas	300,00	10,00	45,00	25,50	51,00
Carro Fiorino	68.290,00	5,00	10.243,50	11.609,30	23.218,60
Construção galpão	9.954,00	25,00	1.493,10	338,44	676,87

Fonte: autores, 2020.

APÊNDICE G – Custos variáveis

A Tabela 31 apresenta com mais detalhes os custos variáveis em base mensal. A coluna relativa à base unitária do vendedor refere-se à quantidade mínima que o vendedor vende por pedido. A coluna “Quantidade mensal” refere-se à quantidade de insumo necessário para a produção mensal quando se projeta produzir 48.000 kg no mês. Como se chegou à cada quantidade é melhor detalhado no Capítulo 8 – Engenharia básica. A coluna “Valor unitário” fornece o preço do insumo obtido a partir de consulta com os fornecedores. Finalmente, a coluna “Valor total/mês” indica o valor gasto com cada insumo e a última linha dessa coluna indica o custo variável total mensal em insumos na produção de 48 toneladas/mês. Para se obter o valor total/mês para cada insumo, multiplica-se a linha “Quantidade mensal” pelo “Valor unitário” e divide-se o produto pela linha referente à “Base unitária do vendedor”.

Tabela 31 – Custos variáveis da empresa MANÍ

Insumo	Base unitária do vendedor	Quantidade mensal	Valor unitário (R\$)	Valor total/mês (R\$/mês)
Casca de mandioca	7.500 kg	54.000	100,00	720,00
Glicerina bidestilada	1 L	12.762	1,90	24.247,80
Ácido acético	1 L	90	37,31	3.355,02
Água deionizada	1 m ³	180	16,21	2.909,17
Energia elétrica	1 kWh	61.812	0,46978	29.037,92
Fita datador	1 un	1	15,00	15,00
Embalagem de 50 kg	100 un	960	119,90	1.151,04
Frete	13 ton	4	751,69	3.006,76
	TOTAL			64.442,71

Fonte: autores, 2020.

APÊNDICE H – Fluxo de caixa

Tabela 32 – Fluxo de caixa para o ano de preparação da empresa mais 10 anos de atuação

	Ano										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Investimento (R\$)	-1.021.657,62						-14.000,00				
Receita bruta (R\$)		2.092.008,75	5.368.402,50	5.872.473,75	5.872.473,75	5.872.473,75	5.872.473,75	5.872.473,75	5.872.473,75	5.872.473,75	5.872.473,75
Imposto sobre vendas (R\$)		-758.353,17	-1.946.045,91	-2.128.771,73	-2.128.771,73	-2.128.771,73	-2.128.771,73	-2.128.771,73	-2.128.771,73	-2.128.771,73	-2.128.771,73
Receita líquida (R\$)		1.333.655,58	3.422.356,59	3.743.702,02	3.743.702,02	3.743.702,02	3.743.702,02	3.743.702,02	3.743.702,02	3.743.702,02	3.743.702,02
Custo do produto vendido (R\$)		-1.887.812,88	-2.299.733,32	-2.374.271,31	-2.374.271,31	-2.374.271,31	-2.287.566,03	-2.287.566,03	-2.287.566,03	-2.287.566,03	-2.287.566,03
Lucro bruto (R\$)		-554.157,31	1.122.623,27	1.369.430,71	1.369.430,71	1.369.430,71	1.456.135,99	1.456.135,99	1.456.135,99	1.456.135,99	1.456.135,99
Despesas comerciais (R\$)		-214.739,93	-214.739,93	-203.130,63	-191.521,33	-191.521,33	-191.521,33	-191.521,33	-191.521,33	-191.521,33	-191.521,33
Lucro operacional (R\$)		-768.897,24	907.883,34	1.166.300,08	1.177.909,38	1.177.909,38	1.264.614,66	1.264.614,66	1.264.614,66	1.264.614,66	1.264.614,66
Despesas administrativas (R\$)		-216.463,87	-216.463,87	-216.463,87	-216.463,87	-216.463,87	-212.686,87	-212.686,87	-212.686,87	-212.686,87	-212.686,87
Lucro antes do imposto de renda (R\$)		-985.361,11	691.419,46	949.836,20	961.445,50	961.445,50	1.051.927,78	1.051.927,78	1.051.927,78	1.051.927,78	1.051.927,78
Imposto de renda (R\$)		0,00	-235.082,62	-322.944,31	-326.891,47	-326.891,47	-357.655,45	-357.655,45	-357.655,45	-357.655,45	-357.655,45
Lucro líquido (R\$)		-985.361,11	456.336,85	626.891,89	634.554,03	634.554,03	694.272,34	694.272,34	694.272,34	694.272,34	694.272,34
Depreciação (R\$)		117.574,23	117.574,23	105.964,93	94.355,63	94.355,63	3.873,35	3.873,35	3.873,35	3.873,35	3.873,35
Fluxo de caixa operacional do projeto (R\$)		-867.786,89	573.911,07	732.856,82	728.909,66	728.909,66	698.145,68	698.145,68	698.145,68	698.145,68	698.145,68
Valor residual (R\$)											166.513,66
Fluxo de caixa livre (R\$)	-1.021.657,62	-867.786,89	573.911,07	732.856,82	728.909,66	728.909,66	684.145,68	698.145,68	698.145,68	698.145,68	864.659,34

Fonte: autores, 2020.

Tabela 33 – Fluxo de caixa para o ano de preparação da empresa mais os cinco primeiros anos de atuação e com instalação de sistema fotovoltaico

	Ano									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Investimento (R\$)	-1.465.224,66						-14.000,00			
Receita bruta (R\$)		2.092.008,75	5.368.402,50	5.872.473,75	5.872.473,75	5.872.473,75	5.872.473,75	5.872.473,75	5.872.473,75	5.872.473,75
Imposto sobre vendas (R\$)		-758.353,17	-1.946.045,91	-2.128.771,73	-2.128.771,73	-2.128.771,73	-2.128.771,73	-2.128.771,73	-2.128.771,73	-2.128.771,73
Receita líquida (R\$)		1.333.655,58	3.422.356,59	3.743.702,02	3.743.702,02	3.743.702,02	3.743.702,02	3.743.702,02	3.743.702,02	3.743.702,02
Custo do produto vendido (R\$)		-1.835.009,91	-2.246.930,34	-2.321.468,33	-2.321.468,33	-2.321.468,33	-2.146.049,64	-2.146.049,64	-2.146.049,64	-2.146.049,64
Lucro bruto (R\$)		-501.354,33	1.175.426,25	1.422.233,69	1.422.233,69	1.422.233,69	1.597.652,37	1.597.652,37	1.597.652,37	1.597.652,37
Despesas comerciais (R\$)		-214.739,93	-214.739,93	-203.130,63	-191.521,33	-191.521,33	-191.521,33	-191.521,33	-191.521,33	-191.521,33
Lucro operacional (R\$)		-716.094,26	960.686,32	1.219.103,05	1.230.712,35	1.230.712,35	1.406.131,04	1.406.131,04	1.406.131,04	1.406.131,04
Despesas administrativas (R\$)		-216.463,87	-216.463,87	-216.463,87	-216.463,87	-216.463,87	-212.686,87	-212.686,87	-212.686,87	-212.686,87
Lucro antes do imposto de renda (R\$)		-932.558,14	744.222,44	1.002.639,18	1.014.248,48	1.014.248,48	1.193.444,17	1.193.444,17	1.193.444,17	1.193.444,17
Imposto de renda (R\$)		0,00	-253.035,63	-340.897,32	-344.844,48	-344.844,48	-405.771,02	-405.771,02	-405.771,02	-405.771,02
Lucro líquido (R\$)		-932.558,14	491.186,81	661.741,86	669.404,00	669.404,00	787.673,15	787.673,15	787.673,15	787.673,15
Depreciação (R\$)		206.287,64	206.287,64	283.391,74	271.782,44	360.495,85	3.873,35	3.873,35	3.873,35	3.873,35
Fluxo de caixa operacional do projeto (R\$)		-726.270,50	697.474,45	945.133,60	941.186,44	1.029.899,85	791.546,50	791.546,50	791.546,50	791.546,50
Valor residual (R\$)										
Fluxo de caixa livre (R\$)	-1.465.224,66	-726.270,50	697.474,45	945.133,60	941.186,44	1.029.899,85	777.546,50	791.546,50	791.546,50	791.546,50

Fonte: autores (2020).

APÊNDICE J – Ficha técnica de controle de produção

O Quadro 14 apresenta a ficha técnica de controle de produção que será preenchida quando ocorrer a produção de algum lote na empresa MANÍ.

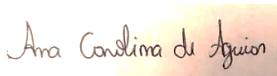
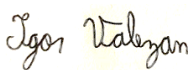
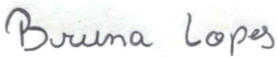
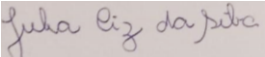
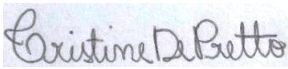
Quadro 14 - Ficha técnica de controle de produção– Exemplo de aplicação na empresa

MANÍ INTELIGÊNCIA SUSTENTÁVEL					 MANI inteligência sustentável	
FICHA TÉCNICA DE CONTROLE DE PRODUÇÃO						
Produção padrão para 1m ³ de resina						
Insumo		Quantidade				
Amido		148 kg				
Glicerina		0,0532 m ³				
Ácido acético		0,0644 m ³				
Água		0,6516 m ³				
Ordem de produção		Análises realizadas				
		pH	Densidade	Condutividade	Amido (%)	Umidade (%)
Data de fabricação:						
Data de validade:						
Lote:						
Média:						
Insumo		Quantidade utilizada				
Amido						
Glicerina						
Ácido acético						
Água						
						Assinatura do Responsável

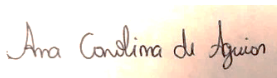
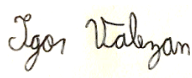
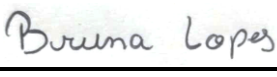
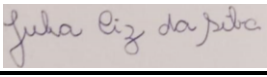
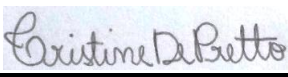
Fonte: autores, 2020.

APÊNDICE M – Ata de reunião

Ata de reunião número 1

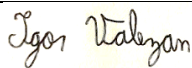
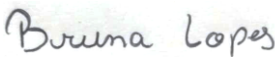
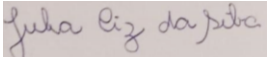
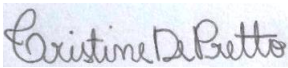
Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul	Ata nº: 01 Data: 03/03/2020 Hora: 15:30 às 17:00 Local: PB 205 L
Projeto: Projeto para produção de biopolímero a partir da casca de mandioca	
Participantes: Ana Carolina de Aguiar Bruna Lopes Cris De Pretto Igor Fagundes Valezan Júlia Liz Júlia Goedert	
Assunto: Início das aulas	
No primeiro dia de aula, as professoras Ivete e Camila se apresentaram como seria a disciplina. Como o trabalho deve ser dividido, nota, divisão de representantes por tópico. A turma trouxe alguns temas de empresas que gostariam de projetar, e foram discutidos pontos de vista. O tema apresentado as professoras, foi uma empresa de biopolímero, advindo da extração de amido de algum resíduo de tubérculos.	
Ações a serem tomadas:	Responsável:
Buscar referências sobre o tem discutido	Todos integrantes da turma
Visto:	
 Ana Carolina de Aguiar	 Igor Fagundes Valezan
 Bruna Lopes	 Júlia Liz
 Cristine De Pretto	 Júlia Goedert

Ata de reunião número 2

Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul	Ata nº: 02
Projeto: Projeto para produção de biopolímero a partir da casca de mandioca	Data: 10/03/2020
	Hora: 15:30 às 17:00
	Local: PB 205 L
Participantes: Ana Carolina de Aguiar Bruna Lopes Cris De Pretto Igor Fagundes Valezan Júlia Liz Júlia Goedert	
Assunto: Apresentação de tópicos do trabalho	
Nesta reunião, as professoras Ivete e Camila, apresentaram ao grupo a formatação do trabalho, quanto aos tópicos que devem ser abordados no trabalho. Voltou-se a discutir quanto ao tema da aula anterior. Os alunos apresentaram para as professoras meios de dar início do projeto de biopolímero a partir da casca de mandioca. Foi pedido pelas professoras que os alunos decidissem como ficaria dividido os tópicos, ou seja, com qual cada um ficaria responsável, os alunos pediram uma semana para decidir.	
Ações a serem tomadas:	Responsável:
Decisão de tópico por integrante da equipe	Todos os integrantes da turma
Visto:	
	
Ana Carolina de Aguiar	Igor Fagundes Valezan
	
Bruna Lopes	Júlia Liz
	
Cristine De Pretto	Júlia Goedert

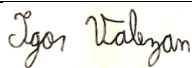
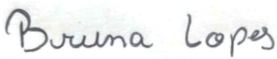
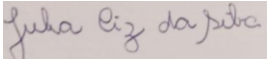
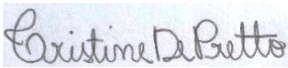
Ata da reunião número 3

Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul	Ata nº: 03 Data: 17/03/2020 Hora: 15:30 às 17:00 Local: PB 205 L
Projeto: Projeto para produção de biopolímero a partir da casca de mandioca	
Participantes: Ana Carolina de Aguiar Bruna Lopes Cris De Pretto Igor Fagundes Valezan Júlia Liz Júlia Goedert	
Assunto: Decisão de cada responsável por cada tópico e apresentação da qualidade	
Nesta reunião foi iniciado com a apresentação da qualidade e suas ferramentas com a professora Ivete. Posteriormente, foi decidido com qual tópico cada integrante iria se responsabilizar. Ficou decidido que: Ana Carolina de Aguiar – Engenharia Ambiental Bruna Lopes – Qualidade Cris De Pretto – Financeiro Igor Fagundes Valezan – Engenharia Básica Júlia Liz – Marketing Júlia Goedert - Segurança e Higiene do trabalho	
Ações a serem tomadas:	Responsável:
Começar a desenvolver as pesquisas para começar de fato a projetar a indústria	Todos os integrantes da turma
Visto:	

 Ana Carolina de Aguiar	 Igor Fagundes Valezan
 Bruna Lopes	 Júlia Liz
 Cristine De Pretto	 Júlia Goedert

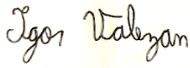
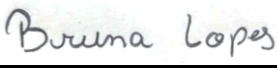
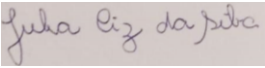
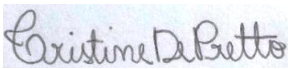
Ata de reunião número 4

Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul	Ata nº: 04
Projeto: Projeto para produção de biopolímero a partir da casca de mandioca	Data: 07/04/2020
	Hora: 17 às 18:30
	Local: Web conferência
Participantes: Ana Carolina de Aguiar Bruna Lopes Cris De Pretto Igor Fagundes Valezan Júlia Liz Júlia Goedert	
Assunto: Decisões do trabalho e apresentações das partes realizadas	
Devido a pandemia mundial do Corona vírus, a unidade de aprendizagem começou a ser ministrada de forma virtual. Assim, os alunos marcaram essa reunião virtual para esclarecer algumas dúvidas quanto suas referentes partes no trabalho e para apresentar aos outros colegas em que ponto estão do trabalho.	
Ações a serem tomadas:	Responsável:
Marcar reuniões periódicas para trazer partes do trabalho já desenvolvidas	Todos os integrantes da turma
Visto:	

 Ana Carolina de Aguiar	 Igor Fagundes Valezan
 Bruna Lopes	 Júlia Liz
 Cristine De Pretto	 Júlia Goedert

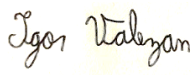
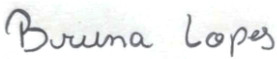
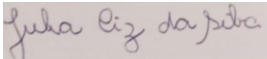
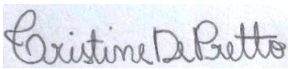
Ata da reunião número 5

Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul	Ata nº: 05 Data: 14/04/2020 Hora: 15:00 às Local: Web conferência
Projeto: Projeto para produção de biopolímero a partir da casca de mandioca	
Participantes: Ana Carolina de Aguiar Bruna Lopes Cris De Pretto Igor Fagundes Valezan Júlia Liz Júlia Goedert	
Assunto: Reunião Geral	
Neste encontro foram apresentadas as etapas e o que cada um realizou até o momento. Foram discutidos sobre análise de SWOT. Análises de gráficos. Os alunos ao final da web conferência se responsabilizaram em mandar as partes já desenvolvidas para as professoras orientadoras.	

Ações a serem tomadas:	Responsável:
Correção das partes	Professora Camila e Ivete
Visto:	
 Ana Carolina de Aguiar	 Igor Fagundes Valezan
 Bruna Lopes	 Júlia Liz
 Cristine De Pretto	 Júlia Goedert

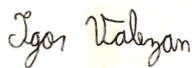
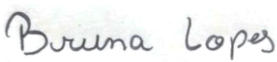
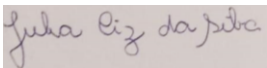
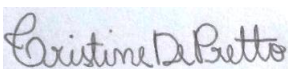
Ata de reunião número 6

Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul	Ata nº: 06 Data: 01/05/2020 Hora: 17:30 às 18:30 Local: Web conferência
Projeto: Projeto para produção de biopolímero a partir da casca de mandioca	
Participantes: Ana Carolina de Aguiar Bruna Lopes Cris De Pretto Igor Fagundes Valezan Júlia Liz Júlia Goedert	
Assunto: Apresentar as metas cumpridas de cada tópico	
Neste encontro foram apresentadas as etapas e o que cada um realizou até o momento. Na parte do financeiro, foi falado quando aos contratos de colaboradores. Discutiu-se sobre os equipamentos utilizados na linha de produção.	

Na parte da engenharia básica, foi falado quando ao armazenamento das cascas de mandioca. Na parte da qualidade foi discutindo quanto à análises utilizadas em casa processo. Na parte do marketing foi discutido quanto ao produto, qualidades, especificações e afins.	
Ações a serem tomadas:	Responsável:
Introdução e Justificativa	Ana Carolina de Aguiar e Igor Fagundes
Preço equipamento e salários	Cristine De Pretto
Buscar por ferramentas da qualidade	Bruna Lopes
Preços da resina e análise Swot	Júlia Liz
Licenças ambientais	Júlia Goedert
Visto:	
	
Ana Carolina de Aguiar	Igor Fagundes Valezan
	
Bruna Lopes	Júlia Liz
	
Cristine De Pretto	Júlia Goedert

Ata de reunião número 7

Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul	Ata nº: 07
Projeto: Projeto para produção de biopolímero a partir da casca de mandioca	Data: 04/05/2020
	Hora: 15:00 às 16:30
	Local: Web conferência
Participantes: Ana Carolina de Aguiar Bruna Lopes Cris De Pretto Igor Fagundes Valezan Júlia Liz Júlia Goedert	
Assunto: Correção de cada tópico	
Neste encontro com as professoras Ivete e Camila e com os alunos, foram discutidas as correções propostas pelas mesmas.	

Cada responsável por cada etapa, apresentou suas dúvidas referente ao tópico. Ficou acordado em transferir a data de entrega da primeira versão do dia 16/05/2020 para o dia 30/05/2020.	
Ações a serem tomadas:	Responsável:
Alteração do balanço de massa	Ana Carolina de Aguiar e Igor Fagundes
Definir melhor o processo	Ana Carolina de Aguiar e Igor Fagundes
buscar pro valores dos equipamentos	Cristine De Pretto
Análise Swot	Bruna Lopes
Descrever melhor a parte de segurança e higiene	Júlia Goedert
Visto:	
 Ana Carolina de Aguiar	 Igor Fagundes Valezan
 Bruna Lopes	 Júlia Liz
 Cristine De Pretto	 Júlia Goedert

APÊNDICE N – Catálogos de Equipamentos

Quadro 17 - Catálogo moedor

Princípio de Funcionamento e Características
O princípio de funcionamento do moedor é promover a moagem das cascas de mandioca, com o objetivo de torna-las uma pasta espessa, essa que contém o amido. O moedor/triturador possui um alto rendimento na produção ideal para triturar, moer, picar e desintegrar produtos como ramas de mandioca, possui corpo em aço com pintura eletroestática, facas em aço e funil de entrada de grãos.
Parâmetros para Dimensionamento
• Vazão mássica de entrada
Bibliografia/Referência
Grupo GMEG - Produtos (Garthen). Disponível em < https://grupogmeg.com/produtos/garthen > acesso em 11 de maio de 2020. Casas Bahia – Ferramentas elétricas. Disponível em <https://www.casasbahia.com.br/Ferramentas/FerramentasEletricas/DiversosFerramentas>a cesso em 11 de maio de 2020.
Fabricante/Fornecedor/Contato
Grupo GMEG - Produtos (Garthen) Navegantes/SC/Brasil Telefone: (47) 2103 4150 Casas Bahia – Ferramentas elétricas Loja Virtual Telefone: (11) 4003 2773
Figura do Equipamento


Fonte: site Casas Bahia

Quadro 18 - Catálogo tanque misturador

Princípio de Funcionamento e Características
Equipamento misturador tem a função de homogeneizar e tornar a pasta obtida do processo de moagem menos espessa. No processo o tanque de mistura, será responsável apenas por misturar a pasta moída com a água, e soltar o amido contido nesta pasta.
Parâmetros para Dimensionamento
• Vazão mássica de entrada; • Vazão de volumétrica de água; • Densidade da mistura.
Bibliografia/Referência
Bombatec – Bombas químicas LTDA. Disponível em <bombatec.com.br/fabricante-filtro-prensa.php> Acesso em 11 de maio de 2020. Moinho Pirâmide. Disponível em <http://www.moinhopiramide.com.br/tanque-dispersor.php>. Acesso em 11 de maio de 2020.
Fabricante/Fornecedor/Contato
Compex Industrial Goiânia/GO/Brasil Contato: compexindustrial@gmail.com
Figura do Equipamento

Fonte: Compex Industrial

Quadro 19 - Catálogo peneira vibratória circular

Princípio de Funcionamento e Características
A peneira vibratória circular atende a granulações específicas e líquidos, também podem conter de um a quatro decks (telas) que possibilitem a triagem de até cinco granulometrias diferentes no mesmo processo. A principal função da peneira vibratória é descartar o material que não possua as características do que foi solicitado, possibilitando a reutilização das sobras, como também separar impurezas que porventura tenham se agregado, evitando descartes inadequados e perdas costumeiras nos processos de triagem. Logo, a peneira desempenhará a utilidade de separar os sólidos e o amido em solução da pasta.
Parâmetros para Dimensionamento
• Vazão volumétrica e massa
Bibliografia/Referência
MLV – Máquinas Vibratórias. Disponível em <https://www.mvlmaquinas.com.br/produtos/peneiras/peneiras-vibratorias-redondas.html>. Acesso em 12 de maio de 2020. MHS – Materials Handling Systems. Disponível em <https://www.mhs.com.br/peneira-vibratoria-circular>. Acesso em 12 de maio de 2020.
Fabricante/Fornecedor/Contato
MHS – Materials Handling Systems São Paulo/SP/Brasil Contato: mhs@mhs.com.br Telefone: (11) 5851 3862
Figura do Equipamento



Quadro 20 - Catálogo filtro prensa

Princípio de Funcionamento e Características
A função do filtro prensa é separar sólido de líquidos. As placas posicionadas consecutivamente são prensadas e formam câmaras internas que revestidas com a lona filtrante retêm os sólidos e o líquido sai pelo lateral das placas. Ao final do processo, quando as placas encontram-se saturadas, as placas se abrem e os blocos de sólidos são desprendidos das placas e armazenados em baixo do filtro prensa.
Parâmetros para Dimensionamento
• Quantidade de sólido • Vazão volumétrica
Bibliografia/Referência
Bombatec – Bombas químicas LTDA. Disponível em: bombatec.com.br/fabricante-filtro-prensa.php. Acesso em 11 de maio de 2020. Bomax do Brasil. Disponível em: https://www.bomax.com.br/produtos/item/filtros-prensa-prensamax. Acesso em 11 de maio de 2020.
Fabricante/Fornecedor/Contato
Águas Claras Engenharia Tubarão/SC/Brasil Contato: loja@aguasclarasengenharia.com.br Telefone: (48) 3632 4900
Figura do Equipamento



Fonte: BOMAX

Quadro 21 - Catálogo esteiras transportadora

Princípio de Funcionamento e Características
As esteiras transportadoras são equipamentos indispensáveis em diversos setores da indústria, uma vez que exerce a função movimentar produtos e materiais em geral, sendo muito útil no transporte destes dentro das instalações da empresa e também em processos de carga e descarga (por exemplo, em expedições e em recebimentos de mercadorias. Sendo assim, as esteiras foram escolhidas para o processo para mantê-lo contínuo e com produção altamente automatizada.
Parâmetros para Dimensionamento
Espaçamento entre os equipamentos
Bibliografia/Referência
Helomaq. Disponível em: https://www.helomaq.com.br/esteiras-industriais. Acesso em 11 de maio de 2020. Siembra Automação. Disponível em: https://www.siembra.com.br/noticias/esteiras-transportadoras-qualis-sao-os-tipos-e-para-que-servem/. Acesso em 11 de maio de 2020. Demakine. Disponível em: https://www.demakine.com.br/produto/esteira-transportadora-em-v/. Acesso em 11 de maio de 2020.
Fabricante/Fornecedor/Contato

Via mercado livre: JLD
 Guarulhos/SP/Brasil
 Contato: (11) 989123205

Figura do Equipamento



Fonte: DEMAKINE

Quadro 22 - Catálogo extrusora

Princípio de Funcionamento e Características
O equipamento extrusora é largamente utilizado na indústria do plástico, o processo de extrusão consiste em derreter os grânulos da resina termoplástica e em seguida processar esse material, para ser utilizado na produção de produtos contínuos. Foi escolhido a extrusora, para que o biopolímero obtido do processo pudesse sair com o formato desejado para a venda. Saí no formato contínuo, que pode ser adaptado, no processo foi escolhido o formato de pellets. Especificações: 88,13 cavalos de potência e 46 resistências de 61watts cada lado mede 88x13 de comprimento e 46 de largura e 61 de altura
Parâmetros para Dimensionamento
• Vazão mássica
Bibliografia/Referência
Mais Polímeros. Disponível em < http://www.maispolimeros.com.br/2019/08/12/extrusora-de-plastico/>. Acesso em 11 de maio de 2020. Plástico Virtual. Disponível em < https://plasticovirtual.com.br/como-funciona-uma-extrusora-para-plastico/>. Acesso em 11 de maio de 2020.

Lessa Máquinas. Disponível em < <http://lessamaquinas.com.br/enviar.php>>. Acesso em 12 de maio de 2020.

Fabricante/Fornecedor/Contato

Isotécnica Impermeabilização

São Caetano do Sul/SP/Brasil

Contato: mkt.isotecnica@gmail.com

Via mercado livre

São José dos Campos/SP/Brasil

Contato: 12 88134661

Figura do Equipamento



Fonte: Plástico virtual

Quadro 23 - Catálogo reator batelada

Princípio de Funcionamento e Características

O tanque reator batelada tem a função de realizar a reação de gelatinização e fazer posteriormente a mistura da glicerina. Na batelada em duas etapas, consegue-se adicionar matéria prima ao decorrer do processo. O reator deve ser aquecido e conter um agitador, o agitador escolhido foi o tipo ancora devido à alta viscosidade do produto.

Parâmetros para Dimensionamento

- Vazões de entrada (água, glicerina, ácido acético glacial e amido)
- Densidade da mistura
- Massa total

Bibliografia/Referência

Fimaco Disponível em: <https://www.fimaco.com.br/tanques-industriais.php>. Acesso em 11 de maio de 2020.

TOPP CONSULTORIA – Equipamentos Industriais

Disponível em: <https://ultratanques.com.br/>. Acesso em 11 de maio de 2020.

Fabricante/Fornecedor/Contato	
TOPPINOX – Motorque Distrito Industrial 1 Uberaba/MG/Brasil Contato: toppconsultoria@gmail.com Compex Industrial Av. Presidente Kennedy Nº1997 Goiânia/GO/Brasil Contato: compexindustrial@gmail.com	
Figura do Equipamento	
 Fonte: TOPP CONSULTORIA	

Quadro 24 - Catálogo tanques de armazenamento

Princípio de Funcionamento e Características
Os tanques industriais são recipientes estáticos utilizados em diversos processos, geralmente destinados ao armazenamento de líquidos. Foram utilizados na produção para armazenar glicerina e solução de ácido acético glacial. Os tanques de armazenamento de matéria prima, geralmente são chamados também de tanques pulmão, pois desempenha a função de armazenar e estocar diversos produtos em qualquer etapa da produção. Foram necessários dois tanques de 1000 L e um tanque de 3000 L.
Parâmetros para Dimensionamento
• Vazão necessária para cada batelada do reator e para cada dia da produção. • Densidade do material
Bibliografia/Referência

Fimaco. Disponível em: <https://www.fimaco.com.br/tanques-industriais.php> . Acesso em 11 de maio de 2020.

TOPP CONSULTORIA – Equipamentos Industriais

Disponível em: <https://ultratanques.com.br/>. Acesso em 11 de maio de 2020.

Fabricante/Fornecedor/Contato

Fadil Inox

Divinópolis/MG/Brasil

Contato: (37) 3221 0021

DL Inox Batista

Ribeirão Preto/SP/Brasil

Contato: dlinox@outlook.com

TOPPINOX – Motorque

Distrito Industrial 1

Uberaba/MG/Brasil

Contato: toppconsultoria@gmail.com

Figura do Equipamento



Fonte: TOPP CONSULTORIA

Quadro 25 - Catálogo da transportadora do tipo rosca

Princípio de Funcionamento e Características
Rosca transportadora destina-se ao transporte de materiais granulados, preferencialmente secos ou com baixa umidade, o que envolve uma alta gama de produtos sejam eles dos seguimentos agrícola, químico, petroquímico, plásticos entre outros. A rosca transportadora é acionada por moto redutor ou como opção pode ser fornecida com transmissão por correias e polias, sendo composta basicamente de uma helicoide, fixada ou não em eixo.
Parâmetros para Dimensionamento
• Distância entre um equipamento e outro
Bibliografia/Referência

Calderol. Disponível em <<https://www.calderol.com.br/roscas-transportadoras>>. Acesso em 12 de maio de 2020.

Idugel. Disponível em <<https://www.idugel.com.br/linha-titanium/industrias-de-erva-mate/detalhe/rosca-transportadora-tipo-calha>>. Acesso em 12 de maio de 2020.

Fabricante/Fornecedor/Contato

Fernandes Rosca Transportadora Helicoidal

Bragança Paulista/SP/Brasil

Telefone: (11) 97736 3585

Figura do Equipamento



Fonte: Calderol

Quadro 26 - Catálogo de secador giratório

Princípio de Funcionamento e Características
O equipamento destina-se à secagem de casca de mandioca de um forno rotativo contínuo chegando até a 180°C. O equipamento possuirá um tambor/retorta rotativo de aço carbono. A retorta terá, internamente, chapas que revolverão o material auxiliando na troca de calor. No interior do secador, o material seguirá uma rampa de temperatura e atingirá 180° C (ou outro valor desejado). Os vapores do processo serão direcionados para a boca de exaustão. O alimentador/moega de carga da retorta rotativa será fornecido e acoplado pelo cliente. O material tratado cairá em uma caçamba do cliente.
Parâmetros para Dimensionamento
• Densidade do amido • Vazão mássica de cascas de mandioca

• Umidade de entrada • Umidade de saída
Bibliografia/Referência
Termopros. Disponível em: https://www.termopros.com.br/secadores/ . Acesso em 21 de maio de 2020
Cardall. Disponível em: http://www.cardall.com.br/produto/secador-rotativo-12 . Acesso em 21 de maio de 2020.
Fabricante/Fornecedor/Contato
Grion Fornos Industriais Mairiporã/SP/Brasil Telefone : (11) 4604 4678
Figura do Equipamento
 Fonte: Grion Fornos Industriais

Quadro 27 - Catálogo de deionizador

Princípio de Funcionamento e Características
A purificação da água bruta é realizada por resinas de troca iônica dispostas em leito misto contidas em um tanque pressurizado de polietileno, sendo o mais eficiente processo para obtenção de água altamente deionizada. O sistema de deionizador será utilizado para tratar a água de abastecimento público. Essa água será utilizada na produção da resina biopolimérica. Esse processo se torna necessário devido ao teor de sais encontrados na água que podem influenciar na produção da resina.
Parâmetros para Dimensionamento
• Vazão volumétrica; • Concentração de sais dissolvidos;

• Vida útil do filtro.
Bibliografia/Referência
Vexer. Disponível em: https://www.vexer.com.br/produtos/deionizador-leito-misto/#!. Acesso em 21 de maio de 2020 Filtrando. Disponível em: https://filtrando.com.br/solucao-categoria/sistemas/desmineralizacao-de-agua/. Acesso em 21 de maio de 2020.
Fabricante/Fornecedor/Contato
Permutation. Curitiba/PR/Brasil Telefone : (41) 2117 2300
Figura do Equipamento
 Fonte: Permutation

Quadro 28 - Catálogo de balança

Princípio de Funcionamento e Características
A balança é um equipamento utilizado em todas ou quase todas industrial, possuindo diferentes tipos e capacidades. Será utilizada na planta industrial para a pesagem do amido, advindo da extração, para a entrada no reator, e ao final do processo para o ensaque. A planta industrial contará com duas balanças simples com capacidade de 150 kg.
Parâmetros para Dimensionamento
• Necessidade da planta industrial
Bibliografia/Referência

Balanças Micheletti. Disponível em: http://www.balancasmicheletti.com.br/publicacoes/tipos-de-balancas/ . Acesso em 21 de maio de 2020.
Fabricante/Fornecedor/Contato
RG9 Comércio Curitiba/PR/Brasil Contato: 0800 773 3838 Pedido feito via internet site do Magazine Luiza
Figura do Equipamento
 Fonte: Magazine Luiza

Quadro 29 - Catálogo de bomba

Princípio de Funcionamento e Características
As bombas industriais são designadas para bombear fluidos e realizar a transferência deles, a partir do deslocamento de um líquido, podendo ser também um fluido gasoso ou pequenos sólidos. Na planta industrial serão utilizadas bombas volumétricas, conhecida como bomba de deslocamento positivo ela bombeia os fluidos por impulsão. Trabalha com baixas vazões e alta viscosidade e é ideal para fluidos viscosos.
Parâmetros para Dimensionamento
• Vazão de fluido; • Altura manométrica;

• Propriedades do fluido; • Perda de carga.
Bibliografia/Referência
Tetralon. Disponível em: https://www.tetralon.com.br/as-especificacoes-das-bombas-industriais/. Acesso em 21 de maio de 2020. Shoptime. Disponível em: https://www.shoptime.com.br/produto/39772551/bomba-de-engrenagens-. Acesso em 21 de maio de 2020.
Fabricante/Fornecedor/Contato
Mérito Comercial Telefone: (11) 4750 1369
Figura do Equipamento
 Fonte: Mérito comercial e Shoptime

Quadro 30 - Catálogo de válvula de controle automática

Princípio de Funcionamento e Características
A válvula de controle automática será inserida na planta industrial com o intuito de controle sobre a liberação dos reagentes para o reator batelada, bem como para a entrada de água para o tanque de mistura.
Parâmetros para Dimensionamento
• Vazão volumétrica
Bibliografia/Referência
Jefferson. Disponível em: https://www.jefferson.ind.br/conteudo/valvula-de-controle.html. Acesso em 21 de maio de 2020

Soluções Industriais. Disponível em:
<https://www.solucoesindustriais.com.br/lista/valvula-de-controle-de-vazao-automatica>. Acesso em 21 de maio de 2020.

Fabricante/Fornecedor/Contato

Omega

Contato: vendas@br.omega.com

Telefone: 0800 773 2874

ViewTech

Contato: vendas@viewtec.ind.br

Telefone: (14) 3301 8411

Figura do Equipamento



Fonte: ViewTech e Omega

ANEXOS

ANEXO A – Anúncio de locação do terreno

A Figura 49 apresenta o anúncio do locador do terreno encontrado pela MANÍ.

Figura 49 – Anúncio do terreno publicado pelo locador em um site de especializado

Terreno de 6084 M2 Área Industrial Itapoá - Built to suit
 Publicado em 29/02 às 18:04 - cód. 648755599

R\$ 9.000



~~R\$ 9.800~~
R\$ 9.000

Alugo Terreno de Área Industrial com 60 metros de frente para Avenida Sai Mirim (principal acesso cidade).

Terreno total 6.084 M2

Área aterrada para uso 4.680 M2

Localização Privilegiada;

- 20 Km do Porto de Itapoá
- 37 km Garuva / Br 101
- 69 km Araquari
- 83 Km São Francisco do Sul
- 75 km Aeroporto Joinville
- 117 km Aeroporto Curitiba

Aluguel Mensal
 Terreno Integral => R\$ 9.000

Built to suit R\$14,00 M2, galpão com 6,5 metros de altura e piso concreto tradicional.

Verificado com:   
 Na OLX desde janeiro de 2013

[Ver todos os anúncios](#)

Como você avalia sua experiência de comprar e vender imóveis na OLX?

[Comente aqui](#)

Dicas de segurança
 Não faça pagamentos antes de verificar o que...
[Ver todas as dicas.](#)

BLACK FRIDAY

 Descubra como aproveitar as melhores promoções.
[Saiba mais](#)

Nota: o nome do locador foi rasurado por questões de privacidade.

Fonte: OLX, 2020.

ANEXO B – Quadro de auditoria

O Quadro 31 apresenta o *checklist* que será preenchido quando ocorrer as auditorias na empresa MANÍ.

Quadro 31 - Quadro de auditoria – Exemplo de aplicação na empresa

MANI		CHECKLIST DE AUDITORIA - PROGRAMA 5S (setor: _____)				Data: ____/____/____.	
Setor Auditado:		Representante do Setor Auditado:					
Auditor (es):							
Pontuação:	1 ponto - RUIM 	2 pontos - REGULAR 	3 pontos - BOM 	0 pontos - Não aplicável			
1º S – UTILIZAÇÃO (SEIRI) - PONTOS DE AVALIAÇÃO					N/A	OBSERVAÇÕES	
1- Existem materiais e/ou equipamentos que não estão sendo utilizados sobre as bancadas?							
2- Existem objetos desnecessários debaixo das bancadas (caixas de papelão, etc.)							
3- Os dados ou informações disponíveis no quadro de aviso e/ou na parede estão atualizados ou estão a mais de 2 meses?							
4- Verificar se há fios de eletricidade, telefônicos espalhados pelo chão ou mesmo mal fixados nas paredes, proporcionando risco de acidentes ou demonstrando desorganização.							
5- Existem objetos pessoais no local de trabalho?							
Pontuação = Soma das notas dividido pela quantidade de itens aplicáveis.							
2º S – ORDENAÇÃO (SEITON) - PONTOS DE AVALIAÇÃO					N/A	OBSERVAÇÕES	
1- Os materiais/objetos/equipamentos estão em locais adequados e organizados?							
2- Os locais onde os materiais são guardados/alocados estão identificados corretamente?							
3- Uso das lixeiras corretamente para papéis, plásticos, metais, orgânicos etc?							
4- Os produtos químicos estão devidamente identificados e guardados em local apropriado quando não estão em uso?							
5- Os equipamentos de combate à incêndios estão em boas condições e prontos para o uso?							
6- De modo geral o setor, encontra-se organizado?							
Pontuação							
3º S – LIMPEZA (SEISOU) - PONTOS DE AVALIAÇÃO					N/A	OBSERVAÇÕES	
1- Os móveis, materiais, máquinas e equipamentos estão em boas condições de limpeza?							
2- O chão está limpo? Há materiais jogados no chão?							
3- No geral o setor está limpo?							
Pontuação							
4º S – SEIKETSU (SAÚDE) - PONTOS DE AVALIAÇÃO					N/A	OBSERVAÇÕES	
1- As lâmpadas, luminárias estão limpas e em funcionamento?							
2- Os banheiros encontram-se em bom estado de conservação por parte dos usuários?							
3- Os colaboradores zelam pela limpeza do seu ambiente de trabalho?							
Pontuação							
5º S – SHITSUK (AUTO-DISCIPLINA) - PONTOS DE AVALIAÇÃO					N/A	OBSERVAÇÕES	
1- As iluminações desnecessárias estão sendo apagadas após a saída do local?							
2- Os equipamentos estão sendo desligados nos horários em que não há atividades?							
3- São deixadas portas de armários e gavetas abertas?							
4- Os materiais de uso comum, quando não estão sendo mais utilizados, são colocados nos locais determinados?							
5- Todos estão utilizando crachá?							
6- Todos estão utilizando uniforme?							
7- Os colaboradores demonstram se importar com o cumprimento dos requisitos do programa 5S?							
Pontuação							
PONTUAÇÃO GERAL							
NOTA 0 - Item que não se aplica ao departamento; NOTA 1 - Corresponde a inexistência, desconhecimento em relação a um determinado requisito ou situação, indicando nível precário de gerenciamento do Programa 5s, quanto a questão considerada; NOTA 2 - Atribuída quando estiver em curso uma providência em relação à questão considerada. Indica um nível mediano de gerenciamento, ainda não satisfatório; NOTA 3 - Corresponde a um item efetivamente implantado, ainda em fase inicial e indica uma boa situação, tendendo a um aperfeiçoamento contínuo do Programa 5s; PONTUAÇÃO = Soma das notas dividido pela quantidade de itens aplicáveis.							

Fonte: Programa 5S, [s. d.]