



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

GUSTAVO GREGORIO MACCARI

ISMAEL LUIZ GRACIANO FURMANSKI

JÉSSICA ELIAS ANTUNES

SHAYMON REIS DA CONCEIÇÃO

STEFANY ZIMMERMANN MACHADO

**ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE
VIDROS PLANOS PELO PROCESSO FLOAT**

Tubarão

2019



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

GUSTAVO GREGORIO MACCARI

ISMAEL LUIZ GRACIANO FURMANSKI

JÉSSICA ELIAS ANTUNES

SHAYMON REIS DA CONCEIÇÃO

STEFANY ZIMMERMANN MACHADO

**ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE
VIDROS PLANOS PELO PROCESSO FLOAT**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Projeto de Engenharia, do curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química.

Prof. Esp. Diogo Quirino Buss (Orientador)

Tubarão

2019

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecemos a Deus, por ter nos dado a dádiva da vida, por ter guiado nossos passos. Agradecemos a Ele por essa tão sonhada oportunidade de podermos concluir a tão sonhada graduação em Engenharia Química.

Gostaríamos de agradecer aos nossos pais, por desde sempre, terem nos ensinado o que é certo ou errado, por sempre acreditarem em nós. Nem sempre foram momentos fáceis, mas sempre tiveram palavras de conforto e pensamento de que no amanhã tudo ficaria melhor.

Agradecemos ao professor orientador Diogo Quirino Buss, por todo conhecimento compartilhado que, com toda certeza, fizeram a diferença para enriquecer ainda mais o nosso trabalho.

Com imenso carinho, gostaríamos de agradecer aos nossos colegas, a designer Letícia Evangelista Albuquerque, por ter dado origem a logo da empresa, e ao João Célio Silva, do curso de Engenharia Civil, por ter nos dado todo suporte na criação do layout da empresa.

A família INVITRUS agradece a todos, que de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização do presente projeto de conclusão de curso.

“A ausência da evidência não significa evidência da ausência” (Carl Sagan).

RESUMO

O presente trabalho, necessário para obtenção do título de bacharel em Engenharia Química, aborda a análise de viabilidade técnica e econômica de uma indústria de vidros planos, levando em consideração todos os aspectos que possam influenciar na implantação, produção e qualidade dos processos. O plano de negócios abordado se dá a partir do estudo de mercado, sendo relacionado todos os concorrentes diretos e indiretos que existem na região de implantação do empreendimento. O marketing e a estratégia de consumo dos produtos são descritos de acordo com o seu uso. Os processos industriais necessários para o correto funcionamento da indústria são descritos de forma que a implantação seja simples e sucinta. O controle de qualidade presente nos diversos segmentos garante que a segurança e confiabilidade dos vidros produzidos possam ser reconhecidos nacionalmente. Toda a parte de gestão ambiental garante que a empresa, antes e depois de implantada, gere o mínimo de impacto ambiental no município que será instalada. As normas regulamentadoras de segurança reconhecidas nacionalmente garantem o conforto e a qualidade de vida dos colaboradores, e por fim, toda a parte fiscal, impostos, contabilidade e financeira é abordada, garantindo a viabilidade econômica de implantação.

Palavras-chave: Vidros planos, Processo Float, Engenharia, Viabilidade Econômica.

ABSTRACT

The document below, necessary to obtain a bachelor's degree in Chemical Engineering, addresses the technical and economic feasibility analysis of a flat glass industry, taking into account all aspects that may influence the implementation, production and quality of processes. The business plan approached is based on the market study, being related all direct and indirect competitors that exist in the region of implementation of the enterprise. The marketing and consumption strategy of the products are described according to their use. The industrial processes necessary for the correct operation of the industry are described so that the implementation is simple and light. The quality control present in the various segments ensures that the safety and reliability of the glass produced can be recognized nationally. All environmental management ensures that the company, before and after implementation, manages the least environmental impact in the municipality that will be installed. Nationally recognized safety regulatory standards guarantee the comfort and quality of life of employees, and finally all tax, tax, accounting and financial aspects are addressed, ensuring the economic viability of deployment.

Keywords : Flat Glasses, Float Process, Engineering, Economic Feasibility.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Logotipo da Empresa.....	28
Figura 2 - Cadeia Produtiva do Vidro Float	29
Figura 3 - Macrolocalização do Empreendimento	30
Figura 4 - Microlocalização do Empreendimento	31
Figura 5 - Logomarca CEBRACE.....	33
Figura 6 - Logomarca GUARDIAN GLASS	33
Figura 7 - Logomarca VIVIX.....	34
Figura 8 - Logomarca AGC.....	34
Figura 9 - Logomarca Saint Gobain	35
Figura 10 - Logomarca UNIVIDROS	36
Figura 11 - Logomarca VIPEL.....	36
Figura 12 - Logomarca GLASSTEM	37
Figura 13 - Logomarca VIDROFORT	37
Figura 14 - Logomarca Art Vidros	38
Figura 15 - Logomarca ITALAJES	39
Figura 16 - Análise de SWOT	40
Figura 17 - Ciclo PDCA	46
Figura 18 – Sistema de Marketing.....	51
Figura 19 – Os 4P’s do Marketing	52
Figura 20 – Produto Fabricado Pela INVITRUS.....	53
Figura 21 – Steel Cap	54
Figura 22 – Caminhão Utilizado pela INVITRUS	56
Figura 23 – Carro Utilizado pela INVITRUS	56
Figura 24 – Frente do Folder	57
Figura 25 – Verso do Folder.....	58
Figura 26 – SIGI.....	60
Figura 27 – Os Princípios do SIGI	61
Figura 28 – Ensaio de Flexão	65
Figura 29 – Ensaio de Compressão	66
Figura 30 – Ensaio de Transmissão Luminosa.....	67
Figura 31 – Diagrama de Ishikawa 6M	69

Figura 32 – Ferramenta 5W2H.....	70
Figura 33 – Ciclo PDCA INVITRUS.....	71
Figura 34 – Unidade de Composição	79
Figura 35 – Forno de Fusão.....	80
Figura 36 – Câmara de Flotação.....	81
Figura 37 – Seções de Recozimento e Scanner	83
Figura 38 – Seções de Corte e Têmpera.....	84
Figura 39 – Balanço de Massa Global.....	89
Figura 40 - Fluxograma da ETE.....	99
Figura 41 - Esquema de Funcionamento de uma Caixa de Gordura.....	101
Figura 42 - Dimensionamento do SESMNT	108
Figura 43 - Agrupamento dos Setores Econômicos pelo CNAE para Dimensionamento da CIPA	109
Figura 44 - Dimensionamento da CIPA	109
Figura 45 - Protetor Auricular	110
Figura 46 - Protetor Tipo Concha.....	110
Figura 47 - Uniforme.....	111
Figura 48 - Luva de Segurança.....	111
Figura 49 - Luva Nitrílica.....	112
Figura 50 - Jaleco	112
Figura 51 - Capacete.....	113
Figura 52 – Esquema Fossa Séptica	160

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Porcentagem de Participação de Cada Sócio nos Recursos Próprios.....	130
--	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise de SWOT	41
Tabela 2 – Somatório dos Quadrantes	41
Tabela 3 – Escala de Mohs	68
Tabela 4 – Especificações Sílica	75
Tabela 5 – Especificações Carbonato de Sódio.....	76
Tabela 6 – Especificações Carbonato de Cálcio.....	76
Tabela 7 – Especificações Dolomita	77
Tabela 8 – Especificações Feldspato	77
Tabela 9 – Turnos de Produção e Administração.....	85
Tabela 10 – Produção da Empresa	86
Tabela 11 – Especificação dos Equipamentos.....	88
Tabela 12 – Cálculo do Balanço de Massa Global.....	89
Tabela 13 – Fluxos do Misturador.....	90
Tabela 14 – Balanço de Massa Misturador	90
Tabela 15 – Fluxos do Forno de Fusão	91
Tabela 16 – Balanço de Massa do Forno de Fusão	91
Tabela 17 – Fluxos da Câmara de Flotação.....	91
Tabela 18 – Balanço de Massa da Câmara de Flotação	91
Tabela 19 – Fluxos do Forno de Têmpera.....	92
Tabela 20 Balanço de Massa do Forno de Têmpera.....	92
Tabela 21 – Balanço de Energia do Forno de Fusão	92
Tabela 22 – Balanço de Energia da Câmara de Flotação	93
Tabela 23 – Balanço de Energia do Forno de Têmpera	93
Tabela 24 - UTP	93
Tabela 25 - Estimativa de Gastos com a Construção Interna	123
Tabela 26 - Gastos com a Abertura da Empresa	123
Tabela 27 - Estimativa com Gastos de Equipamentos no Processo	124
Tabela 28 - Estimativa de Gastos com Laboratório de Qualidade e ETE.....	125
Tabela 29 - Estimativa do Gasto Inicial com EPI's e Uniformes	126
Tabela 30 - Estimativa de Gastos com Móvel e Veículos.....	126
Tabela 31 - Gastos com aquisição de Veículos	127

Tabela 32 - Produtos e Materiais de Limpeza e Escritório.....	128
Tabela 33 - Custos da Folha de Pagamento e Encargos Sociais	129
Tabela 34 - Cronograma de Implantação da Empresa.....	132
Tabela 35 - Gastos com Capital de Giro Mensal.....	Erro! Indicador não definido.
Tabela 36 - Tarifa Gás Natura Santa Catarina Gás	134
Tabela 37 - Custo Fixo Mensal Estimado para 150 Toneladas	135
Tabela 38 - Custo Variável Mensal Estimado para 150 Toneladas.....	136
Tabela 39 - Formação do Preço de Venda do Vidro Float e do Vidro Float Temperado.....	138
Tabela 40 - Estimativa da Depreciação Anual	139
Tabela 41 - Fluxo de Caixa Livre Estimado para 15 Anos	140
Tabela 42 - Fluxo de Caixa Livre Pessimista Estimado para 15 Anos.....	141
Tabela 43 – Demonstrativo do Fluxo de Caixa Livre Estimado para 15 Anos	142
Tabela 44 - Payback Simples e Descontado Análise Realista para 15 Anos	144
Tabela 45 - Payback Simples e Descontado Análise Pessimista para 15 anos.....	148
Tabela 46 - Ponto de Equilíbrio Mensal Conforme Capacidade Produtiva	150
Tabela 47 - Dimensões Tanque de Equalização	157
Tabela 48 - Dimensões do Tanque de Decantação.....	159
Tabela 49 - Dimensões Caixa de Gordura.....	159
Tabela 50 - Dimensões da Fossa Séptica	161

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	21
1.1	JUSTIFICATIVA	21
1.2	OBJETIVOS	22
1.2.1	Objetivo Geral	22
1.2.1.1	Objetivos Específicos	22
2	FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO.....	24
3	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO	25
3.1	INTRODUÇÃO	26
3.2	OBJETIVOS	26
3.2.1	Objetivo Geral	26
3.2.1.1	Objetivos Específicos	26
3.3	IDENTIDADE ESTRATÉGICA.....	27
3.3.1	Definição de Negócio	27
3.3.2	Nome e Identidade Visual.....	27
3.3.3	Missão.....	28
3.3.4	Visão	28
3.3.5	Valores.....	28
3.4	DEFINIÇÃO DA TECNOLOGIA	29
3.4.1	Diagrama de Blocos.....	29
3.5	LOCALIZAÇÃO ESTRATÉGICA.....	29
3.5.1	Macrolocalização	30
3.5.2	Microlocalização.....	30
3.6	PARCEIROS ENVOLVIDOS.....	31
3.6.1	Clientes	31
3.6.2	Fornecedores.....	31
3.7	ESTUDO DE MERCADO	32
3.7.1	Concorrentes a Nível Nacional.....	32
3.7.1.1	Seguimento Float.....	32
3.7.1.1.1	<i>Cebrace</i>	32
3.7.1.1.2	<i>Guardian do Brasil</i>	33
3.7.1.1.3	<i>VIVIX</i>	34

3.7.1.1.4	AGC	34
3.7.1.1.5	Saint Gobain Glass	35
3.7.1	Concorrentes a Nível Estadual.....	35
3.7.1.1	Seguimento de Têmpera	35
3.7.1.1.1	Unividros	35
3.7.1.1.2	Vipel.....	36
3.7.1.1.3	Glasstem	36
3.7.1.1.4	Vidrofort	37
3.7.1.1.5	Art Vidros.....	38
3.7.1.1.6	Italajes	38
3.8	POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO.....	39
3.8.1	Análise de SWOT	39
3.8.1.1	Forças	42
3.8.1.2	Fraquezas	42
3.8.1.3	Oportunidades.....	42
3.8.1.4	Ameaças	43
3.8.2	Planos de Ação.....	43
3.8.2.1	Proximidade de Concorrentes.....	43
3.8.2.2	Domínio da Tecnologia	44
3.8.2.3	Nova no Mercado	44
3.8.3	Estratégias Competitivas	44
3.8.3.1	Liderança de Custo	44
3.8.3.2	Diferenciação.....	45
3.8.3.3	Enfoque.....	45
3.8.4	Controle e Retroalimentação da Estratégia.....	46
3.8.4.1	Planejar (Plan)	47
3.8.4.2	Fazer (Do).....	47
3.8.4.3	Checar (Check).....	47
3.8.4.4	Agir (Act)	47
3.9	CONCLUSÃO	48
4	MARKETING.....	49
4.1	INTRODUÇÃO	50
4.2	OBJETIVOS	50
4.2.1	Objetivo Geral	50

4.2.1.1	Objetivos Específicos	50
4.3	PLANEJAMENTO DE MARKETING.....	51
4.3.1	Produto.....	52
4.3.2	Preço.....	54
4.3.3	Praça.....	55
4.3.4	Propaganda.....	56
4.4	CONCLUSÃO	58
5	GERENCIAMENTO DA QUALIDADE	59
5.1	INTRODUÇÃO	60
5.2	OBJETIVOS	62
5.2.1	Objetivo Geral	62
5.2.1.1	Objetivo Específicos.....	62
5.3	POLÍTICA DA QUALIDADE	62
5.4	NORMAS EXIGIDAS.....	63
5.5	GARANTIA DA QUALIDADE	63
5.5.1	Controle da Qualidade.....	64
5.6	PROCEDIMENTOS LABORATORIAIS.....	65
5.6.1	Resistência à Flexão	65
5.6.2	Resistência à Compressão.....	66
5.6.3	Transmissão Luminosa	66
5.6.4	Densidade	67
5.6.5	Dureza	67
5.6.6	Expansão Térmica.....	68
5.7	FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	68
5.7.1	Diagrama Ishikawa	68
5.7.2	Ciclo PDCA.....	70
5.8	CONCLUSÃO	71
6	ENGENHARIA BÁSICA E APLICADA.....	72
6.1	INTRODUÇÃO	73
6.2	OBJETIVOS	73
6.2.1	Objetivo Geral	73
6.2.1.1	Objetivos Específicos	73
6.3	ENGENHARIA BÁSICA.....	74
6.3.1	Descrição do Processo	74

6.3.1.1	Matérias Primas	75
6.3.1.1.1	<i>Sílica</i>	75
6.3.1.1.2	<i>Carbonato de Sódio</i>	75
6.3.1.1.3	<i>Carbonato de Cálcio</i>	76
6.3.1.1.4	<i>Dolomita</i>	76
6.3.1.1.5	<i>Feldspato</i>	77
6.3.1.2	Recebimento de Matéria Prima	77
6.3.1.2.1	<i>Inspeção e Liberação de Matéria Prima</i>	78
6.3.1.3	Fusão.....	79
6.3.1.4	Flotação	80
6.3.1.5	Recozimento	82
6.3.1.6	Scanner	82
6.3.1.7	Corte	83
6.3.1.8	Têmpera.....	83
6.3.1.8.1	<i>Fluxograma do Processo</i>	84
6.3.2	Planejamento e Controle de Produção	85
6.3.2.1	Turnos de Produção e Administração.....	85
6.3.2.2	Sistema de Funcionamento da Unidade	85
6.3.2.3	Estrutura Civil da Unidade	86
6.3.2.3.1	<i>Layout – Planta Baixa da Empresa</i>	87
6.4	ENGENHARIA APLICADA	87
6.4.1	Instrumentação e Controle do Processo.....	87
6.4.1.1	Materiais dos Equipamentos.....	88
6.4.1.1.1	<i>Diagrama P&ID</i>	88
6.4.1.1.2	<i>Catálogo de Equipamentos</i>	89
6.4.2	Balanco de Massa Global.....	89
6.4.3	Balanco de Massa por Equipamento	90
6.4.3.1	Misturador	90
6.4.3.2	Forno de Fusão	90
6.4.3.3	Câmara de Flotação	91
6.4.3.4	Forno de Têmpera.....	92
6.4.4	Balanco de Energia.....	92
6.4.4.1	Forno de Fusão	92
6.4.4.2	Câmara de Flotação	92

6.4.4.3 Forno de Têmpera.....	93
6.4.5 Unidade Técnica de Produção.....	93
6.5 CONCLUSÃO	93
7 ENGENHARIA AMBIENTAL	95
7.1 INTRODUÇÃO	96
7.2 OBJETIVOS	96
7.2.1 Objetivo Geral	96
7.2.1.1 Objetivos Específicos	96
7.3 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL.....	97
7.4 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	97
7.4.1 Gerenciamento de Resíduos Sólidos	97
7.5 EFLUENTE GERADO NO PROCESSO E ESCOLHA DA METODOLOGIA DE TRATAMENTO.....	98
7.5.1 Gradeamento	99
7.5.2 Tanque de Equalização.....	99
7.5.3 Tanque de Decantação.....	100
7.5.4 Caixa de Gordura.....	100
7.5.5 Fossa Séptica e Filtro	101
7.6 LICENCIAMENTO AMBIENTAL	101
7.7 CONCLUSÃO	103
8 HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	104
8.1 INTRODUÇÃO	105
8.2 OBJETIVOS	105
8.2.1 Objetivo Geral	105
8.2.1.1 Objetivos Específicos	105
8.3 ESPECIFICAÇÃO E APLICAÇÃO DAS NORMAS REGULAMENTADORAS PERTINENTES AO EMPREENDIMENTO	106
8.3.1 NR1 – Disposições Gerais	106
8.3.2 NR2 – Inspeção Prévia.....	106
8.3.3 NR3 – Embargo ou Interdição	107
8.3.4 NR4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho	107
8.3.5 NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes	108
8.3.6 NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	109

8.3.7	NR 7 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional	113
8.3.8	NR 9 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais.....	113
8.3.9	NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.....	114
8.3.10	NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos	115
8.3.11	NR14 – Fornos	115
8.3.12	NR15 – Atividades e Operações Insalubres	116
8.3.13	NR 17 – Ergonomia	116
8.3.14	NR 23 – Proteção Contra Incêndios	117
8.3.15	NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.....	117
8.3.16	NR 25 - Resíduos Industriais.....	117
8.4	MAPA DE RISCO	118
8.5	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)	118
8.6	CONCLUSÃO	119
9	VIABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA.....	120
9.1	INTRODUÇÃO	121
9.2	OBJETIVOS	121
9.2.1	Objetivo Geral	121
9.2.2	Objetivos Específicos.....	121
9.3	INVESTIMENTOS.....	122
9.3.1	Investimentos Necessários	122
9.3.2	Local para Fabricação	122
9.3.3	Licenças para Abertura da Empresa	123
9.3.4	Equipamentos Utilizados no Processo	124
9.3.5	Equipamentos de Proteção Individual	125
9.3.6	Mobília e Transporte	126
9.3.7	Produtos e Materiais de Limpeza e Escritório	128
9.3.8	Contratação de Funcionários	128
9.4	RECURSOS PARA INVESTIR	129
9.4.1	Montante de Recursos Próprios.....	129
9.4.2	Financiamentos/Recursos de Terceiros.....	130
9.4.3	Cronograma Físico Financeiro	131
9.5	ESTIMATIVA DE CUSTO DO PRODUTO E PREÇOS POSSÍVEIS.....	132
9.5.1	Capital de Giro	132
9.5.1.1	Matérias Primas	133

9.5.1.2	Energia elétrica e Gás natural.....	134
9.5.1.3	Água	135
9.5.2	Custo Fixo	135
9.5.3	Custo Variável	136
9.5.4	Impostos Sobre os Produtos	136
9.5.5	Preço de Venda	137
9.5.6	Vendas	138
9.5.7	Depreciação.....	139
9.5.8	Reservas.....	139
9.6	ANÁLISE DE VIABILIDADE E RISCO DO PROJETO	139
9.6.1	Fluxo de Caixa	140
9.6.2	Demonstrativos do Resultado do Exercício (DRE)	142
9.6.3	Taxa Mínima de Atratividade (TMA).....	143
9.6.4	Taxa Interna de Retorno e Taxa Interna de Retorno Modificada	143
9.6.5	Payback Simples e Descontado	143
9.6.6	Valor Presente Líquido.....	149
9.6.7	Ponto de Equilíbrio	150
9.6.8	Retorno sobre o Investimento (ROI)	151
9.6.9	Retorno sobre as Vendas (ROS)	151
9.7	SENSIBILIDADE A FATORES EXTERNOS	151
9.8	CONCLUSÃO	152
10	MEMORIAL DE CÁLCULO	153
10.1	FORNO DE FUSÃO.....	153
10.1.1	Balanco de Energia Considerando Valores Teóricos.....	153
10.1.2	Dimensões Forno de Fusão	153
10.1.2.1	Volume de Produção Diária	153
10.1.2.2	Volume Necessário para Quantidade Permanente de Vidro Fundido	153
10.1.2.3	Volume Necessário para Produção Atual.....	154
10.1.2.4	Dimensões Considerando Expansão.....	154
10.1.2.5	Isolante	154
10.1.2.6	Temperatura Estimada no Lado externo do Refratário	154
10.1.2.7	Espessura estimada de Isolante para 50 °C na Superfície Externa da Parede do Forno	
154		
10.2	FLOTAÇÃO	155

10.2.1 Balanço de Energia Flotação	155
10.3 TANQUE DE EQUALIZAÇÃO	156
10.3.1 Vazão	156
10.3.2 Volume	156
10.3.3 Dimensões do Tanque	156
10.4 TANQUE DE DECANTAÇÃO	158
10.4.1 Dimensões do Decantador:	158
10.5 CAIXA DE GORDURA.....	159
10.6 FOSSA SÉPTICA	160
10.7 FILTRO.....	161
10.7.1 Metodologia de Dimensionamento Segundo a NBR 13969/97	161
10.7.1.1 Dimensões Finais do Filtro.....	162
11 CONCLUSÃO	163
REFERÊNCIAS	164
APÊNDICE	172
APÊNDICE A – DIAGRAMA DE BLOCOS DO PROCESSO	173
APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DOS FORNECEDORES	174
APÊNDICE C – FICHA DE CONTROLE DE MATÉRIA PRIMA	175
APÊNDICE D – FICHA TÉCNICA DO PRODUTO FINAL	180
APÊNDICE E – FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO	181
APÊNDICE F – LAYOUT DA EMPRESA	182
APÊNDICE G – DIAGRAMA PI&D	183
APÊNDICE H – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS	184
APÊNDICE I – MAPA DE RISCO	196
APÊNDICE J – SIMULAÇÃO FINANCIAMENTO BNDES	197
APÊNDICE K – ATAS DAS AULAS	202
APÊNDICE L – TERMOS DE CESSÃO	210
APÊNDICE M – PLANOS DE ATIVIDADES	215
ANEXO	217
ANEXO A – TABELAS UTILIZADAS PARA O DIMENSIONAMENTO DA ETE ...	218

1 INTRODUÇÃO

A indústria de vidros, especialmente planos, segue constantes mudanças ao longo do tempo. O vidro por si só, constitui um dos materiais mais versáteis descobertos pelo homem, não havendo ainda um produto que possa ser usado como substituto. Uma das características primordiais é o conforto que ele transmite, sendo utilizado amplamente em indústrias de construção civil e decoração de ambientes.

Indústrias vidreiras são consideradas de base, por transformar diretamente a matéria prima extraída em um produto comercial. Tendo em vista um potencial econômico de instalação de uma indústria de vidro na região Sul de Santa Catarina, buscou-se alternativas comerciais, parceiros, fornecedores, potenciais clientes e se elaborou o projeto: Estudo da Viabilidade de Implantação de Uma Indústria de Vidros Planos pelo Processo Float.

O projeto possui um planejamento estratégico, alinhando os preceitos de implantação estratégica, seguido pelo marketing da empresa. A gestão da qualidade se mescla com a gestão ambiental, inovando no que diz respeito à utilização de resíduos, antes descartados. O sistema financeiro busca alternativas viáveis de implantação, procurando serviços, produtos e fornecedores que agreguem valor à empresa.

Layouts, fluxogramas e equipamentos são desenvolvidos pelo setor de Engenharia, onde os conceitos mais importantes são discutidos, levando-se em consideração o volume de produção e o controle dos processos.

1.1 JUSTIFICATIVA

O vidro tem muitas utilidades em virtude de sua transparência, de sua elevada resistência ao ataque químico, da sua eficiência como isolante elétrico e da sua capacidade de reter o vácuo, é um material quebradiço e tem uma resistência compressiva caracteristicamente muito maior que a resistência à flexão. (SHREVE, 2008). Este material é uma substância inorgânica, homogênea e amorfa, obtida através do resfriamento de uma massa em fusão. O vidro tem incontáveis aplicações nas mais variadas indústrias, dada suas características de inalterabilidade, dureza, resistência e propriedades térmicas, ópticas e acústicas, tornando-se um dos poucos materiais ainda insubstituíveis, estando cada vez mais presente nas pesquisas de desenvolvimento tecnológico para o bem-estar do homem. (Cebrace, 2015).

Sabendo que os profissionais da área química têm a missão de construir um mundo de uma forma mais sustentável, e como o vidro leva em torno de 4 mil anos para desaparecer por completo da natureza, prejudicando em muitos aspectos o meio ambiente, tanto a fauna quanto a flora, pretende-se reaproveitar todos os resíduos perdidos durante o processo, pois com 1kg de rejeito do processo pode-se fazer 1kg de vidro novo e também reaproveitar os vidros lançados de forma inadequada no meio ambiente, com construções de pontos de coleta por exemplo.

Um estudo foi realizado para verificar como está o setor nesta área de atuação, e verificou-se que até pouco tempo atrás, a indústria nacional de vidro float era composta apenas de duas empresas. Contudo, essa configuração está mudando com a entrada de novos participantes no mercado. Essa mudança no padrão de concorrência não vem ocorrendo por acaso: as empresas entrantes foram atraídas pela expansão consistente da demanda nos últimos anos, puxada principalmente pela construção civil e pela indústria automobilística. Outro quesito a ser justificado por essa escolha são as matérias primas utilizadas no processo, pois possuem grande disponibilidade na região Sul de Santa Catarina.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar como se comporta a viabilidade econômica e planos estratégicos de uma empresa de vidros planos pelo processo Float, localizada no município de Morro da Fumaça – SC.

1.2.1.1 Objetivos Específicos

- Estabelecer o planejamento estratégico da empresa;
- Determinar o planejamento de marketing da empresa;
- Criar um sistema da qualidade que garanta produtos de qualidade para o cliente;
- Apresentar a engenharia básica e aplicada do processo produtivo.
- Gerir um plano de controle ambiental;

- Apresentar um plano de segurança que garanta qualidade de vida dos colaboradores;
- Realizar o levantamento financeiro da empresa.

2 FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO

Formulário de Inscrição

Título do Projeto Global:

Estudo da Viabilidade de Implantação de uma Indústria de Vidros Planos Pelo Processo Float

Investimentos, Fontes de Recursos e Duração

Investimento total (Invest. fixo + C.G.):	Investimento de R\$ 11.552.608,11 Capital de Giro de R\$ 609.822,78
Montante de recursos próprios:	Somatório de Recursos Próprios de todos os sócios R\$ 325.000,00
Valor/Fontes de financiamento/capital:	Investimento - Financiamento BNDS (Projetos de Investimento) Capital de Giro – Recursos Próprios
Duração Prevista para implantação:	24 meses

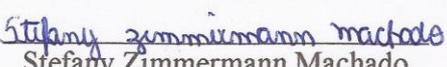
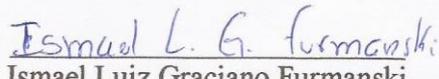
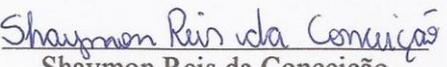
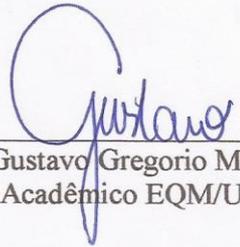
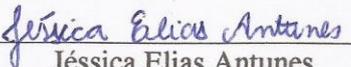
Entidade Proponente:

Nome: Engenharia Química/Universidade do Sul de Santa Catarina - EQM/ UNISUL

Responsável pelo Projeto: Prof. Esp. Diogo Quirino Buss

Cargo: Prof. da Disciplina Projeto de Engenharia / UNISUL

Assinaturas dos Responsáveis:

 Stefany Zimmermann Machado Gerente /Acadêmico EQM/Unisul	 Ismael Luiz Graciano Furmanski Acadêmico EQM/Unisul
 Shaymon Reis da Conceição Acadêmico EQM/Unisul	 Gustavo Gregorio Maccari Acadêmico EQM/Unisul
 Jéssica Elias Antunes Acadêmico EQM/Unisul	 Prof. Diogo Quirino Buss Coordenador geral do Projeto



3 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Shaymon Reis da Conceição

Shaymon Reis da Conceição

3.1 INTRODUÇÃO

Ao se iniciar a gestão estratégica de uma organização, independentemente de seu tamanho, visando as mudanças a serem enfrentadas, é de grande importância possuir um planejamento estratégico.

Pode-se definir planejamento estratégico como o desenvolvimento administrativo realizado pelos gestores de uma organização a longo prazo. Através do planejamento, com a utilização de uma metodologia eficiente, qualquer organização pode alcançar seus objetivos. Mas, para isso planejar é essencial e deve ser um processo participativo, englobando todos os setores existentes na organização.

Neste capítulo será abordada a parte administrativa da empresa, desde a identidade estratégica, matriz de SWOT, posicionamento estratégico, estratégias competitivas e empresariais, estudo de mercado, condições de comercialização, parceiros, planos de ação para os pontos fracos até a justificativa para o local.

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo Geral

Estabelecer o planejamento estratégico da empresa.

3.2.1.1 Objetivos Específicos

- Definir a identidade visual;
- Apresentar a tecnologia utilizada;
- Estabelecer a localização estratégica;
- Apresentar os parceiros envolvidos;

- Realizar o estudo de mercado no seguimento float e têmpera;
- Apresentar a matriz de SWOT;
- Definir as estratégias a partir da análise de SWOT.

3.3 IDENTIDADE ESTRATÉGICA

3.3.1 Definição de Negócio

Com o intuito de contribuir com o meio ambiente, a INVITRUS Vidro Planos atuará no seguimento de vidros planos, através da flotação com posterior têmpera, em 80% de sua produção total, utilizando cullet (caco de vidro) em seu processo.

3.3.2 Nome e Identidade Visual

O nome da empresa surgiu pela admiração dos sócios da empresa pela história da Grande Muralha, a qual é símbolo de proteção, robustez e beleza para o Império Chinês. Com tal inspiração, definiu-se o nome da empresa a ser implantada como INVITRUS, o qual transmite a ideia de algo protegido dentro do vidro assim como a Grande Muralha protegera o povo da China contra invasores. A forma geométrica representa resistência, confiança e estabilidade. Originado pela cor azul petróleo remete ao intelecto, aliado ao turquesa composto que irradia tranquilidade de azul, crescimento do verde e energia edificante de amarelo.

Para a implantação do projeto verificou-se o nome escolhido no site do INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) e analisou-se sua existência. Determinou-se então que a empresa de vidros planos passará a se chamar INVITRUS VIDROS PLANOS, a qual o logotipo está apresentado abaixo:

Figura 1 - Logotipo da Empresa



Fonte: Albuquerque, 2019.

3.3.3 Missão

Oferecer produtos com excelência, crescendo de maneira sustentável, através de colaboradores treinados e motivados direcionados a satisfação dos clientes.

3.3.4 Visão

Ser reconhecida pela qualidade dos produtos oferecidos, pelo respeito aos colaboradores e ao meio ambiente, crescendo continuamente utilizando alta tecnologia e profissionais qualificados.

3.3.5 Valores

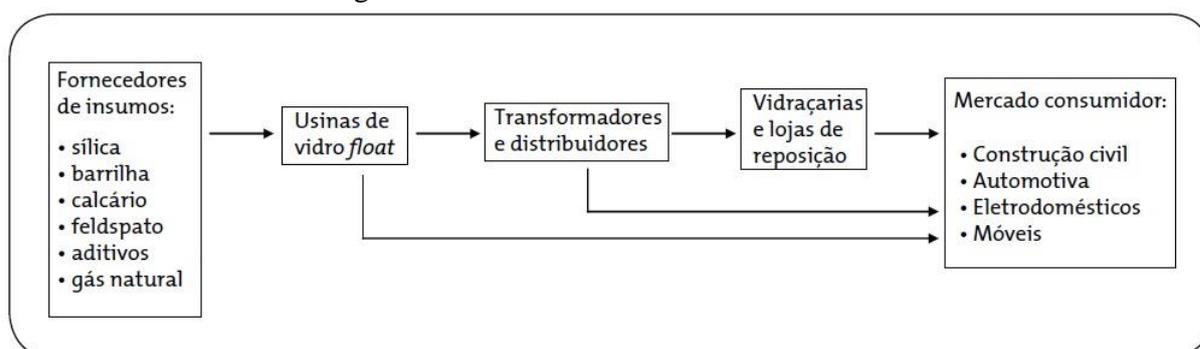
- Ética e profissionalismo;
- Preservação da vida e do meio ambiente;
- Respeito ao cliente.

3.4 DEFINIÇÃO DA TECNOLOGIA

De modo geral, as matérias chegam na empresa, através dos fornecedores, passam por uma inspeção de qualidade para verificar se está dentro dos padrões da empresa, posteriormente são armazenadas em silos, seguindo para o processo de produção, onde são dosadas, misturadas, fundidas, após a fusão, a massa vítrea é colocada para flutuar em estanho líquido, transformando-se assim, em placa de vidro plano, que em seguida, recebe todos os acabamentos necessários para ir para o mercado.

Na Figura 2, apresentada a abaixo, encontra-se a cadeia produtiva de uma indústria de vidros planos:

Figura 2 - Cadeia Produtiva do Vidro Float



Fonte: Montano; Bastos, 2013, p.270.

3.4.1 Diagrama de Blocos

No apêndice A, encontra-se o diagrama de blocos do processo.

3.5 LOCALIZAÇÃO ESTRATÉGICA

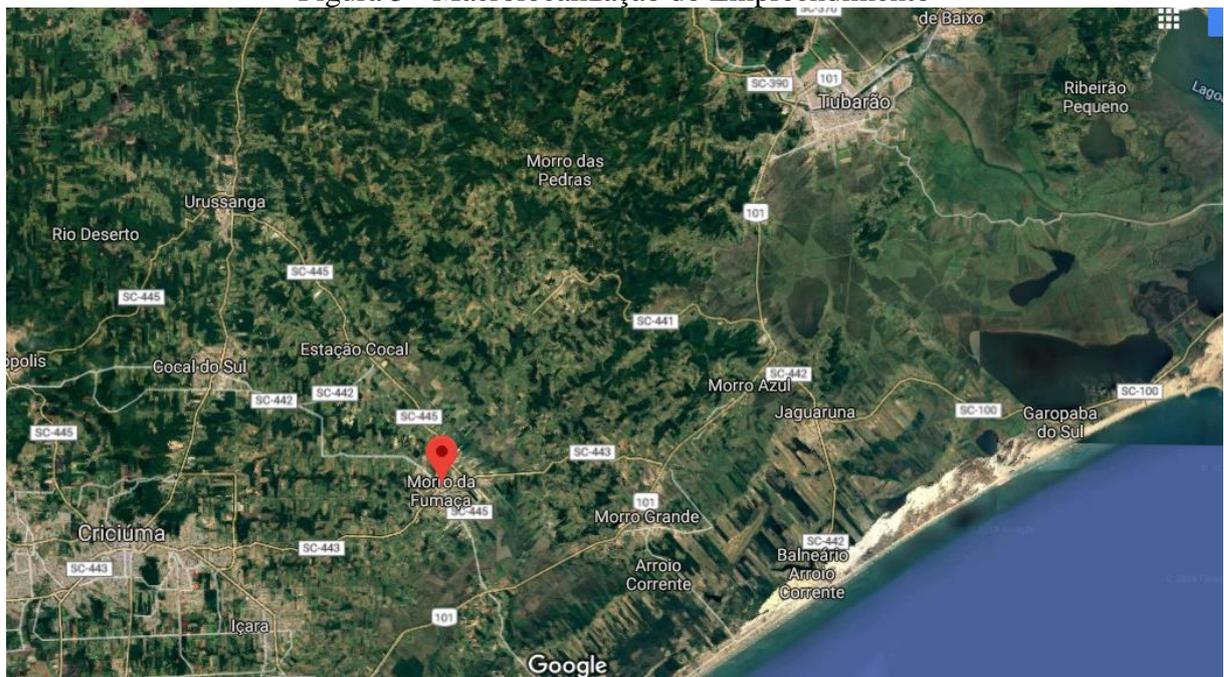
A INVITRUS Vidros Planos ficará localizada na cidade de Morro da Fumaça/SC, com uma distância de 173Km da capital Florianópolis, possuindo uma área territorial de 82,818 Km² com uma população de 17.796 habitantes, segundo o censo de 2019 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A empresa será inserida mais precisamente na rodovia Genésio Mazon, bairro Palladini, as margens da SC-445.

Escolheu-se este município estrategicamente, pois, uma das principais matérias primas para a empresa é a sílica, e o fornecedor encontra-se em Jaguaruna/SC, havendo uma distância de 22,8 Km entre a empresa e seu principal fornecedor, além disso, é um município muito expandindo industrialmente. Outro fator importante é que ela estará localizada a beira da rodovia SC-445, a qual é a via de acesso à estrada mais importante do país, a BR-101, facilitando o escoamento da produção.

3.5.1 Macrolocalização

Na Figura 3, apresentada a abaixo, encontra-se a macrolocalização da INVITRUS Vidros Planos:

Figura 3 - Macrolocalização do Empreendimento



Fonte: Google Maps, 2019.

3.5.2 Microlocalização

Na Figura 4, apresentada a abaixo, encontra-se a microlocalização da INVITRUS Vidros Planos:

Figura 4 - Microlocalização do Empreendimento



Fonte: Google Maps, 2019.

3.6 PARCEIROS ENVOLVIDOS

3.6.1 Clientes

A empresa INVITRUS Vidros Planos buscará fornecer produtos de qualidade e de bons preços, atendendo, construtoras, indústrias de móveis, decoração e vidraçarias.

3.6.2 Fornecedores

O fornecedor é responsável por abastecer os processos da empresa, seja com matérias primas ou equipamentos, sendo assim, são de extrema importância no resultado.

Para obter um bom resultado, com um produto de qualidade e com bom preço, a empresa buscará fornecedores de qualidade e eficiência com valores acessíveis.

O empreendedor deve criar cadastro com mais de um fornecedor por produto, para evitar a dependência de uma única empresa e o risco de desabastecimento. A escolha dos fornecedores de matéria-prima ou de produtos tem grande importância no planejamento da empresa. É preciso descobrir quem são, onde se localizam, e quais são os mais adequados para o negócio que está sendo planejado. (SEBRAE, 2019, [s.p.]).

Além de fornecedores de matérias primas e equipamentos, a empresa contará com outras empresas parceiras, como: empresas de manutenção, telefonia e internet, fornecimento de energia elétrica e água. Também buscará parcerias com universidades, prefeitura e empresas que fabricam matérias primas para a indústria cerâmica.

3.7 ESTUDO DE MERCADO

Segundo Dornelas, pode-se definir a análise do mercado como:

A análise do mercado é considerada por muitos como uma das mais importantes seções do plano de negócios, e também a mais difícil de fazer, pois toda a estratégia do negócio depende de como a empresa abordará seu mercado consumidor, sempre procurando se diferenciar da concorrência. (Dornelas, 2008)

Para fazer o estudo de mercado do empreendimento, realizaram-se buscas de possíveis concorrentes em nível de estado e país.

3.7.1 Concorrentes a Nível Nacional

Segundo a Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos (ABRAVIDRO), a INVITRUS Vidros Planos terá os seguintes concorrentes no mercado pelo seguimento float

3.7.1.1 Seguimento Float

3.7.1.1.1 *Cebrace*

A primeira linha foi construída em 1982 em Jacareí, São Paulo entre a parceria da indústria francesa Saint Gobain com a inglesa Pilkington. Em 2004, a Cebrace inaugurou sua quarta linha em Barra Velha, Santa Catarina. Esta empresa pode ser considerada uma forte concorrente, pois é líder no Brasil no seguimento vidros plano e por ter uma linha de instalação, operando o mesmo processo de vidro float, no estado de Santa Catarina.

Na figura 5, apresentada abaixo, encontra-se a logomarca da empresa:

Figura 5 - Logomarca CEBRACE



Fonte: Cebrace, 2019.

3.7.1.1.2 *Guardian do Brasil*

Em 1932 inicia como uma pequena fábrica de para-brisas para indústrias automotiva em Detroit, Michigan. Em 1970 abre sua primeira fábrica de vidro float em Carleton, Michigan, sendo a primeira indústria a ingressa na indústria básica de vidro dos E.U.A., depois de quase 50 anos, desde então não parou mais de crescer, com 24 linhas de produção de vidro float espalhadas pelo mundo, sendo duas dessas linhas aqui no Brasil, uma em Porto Real, Rio de Janeiro e a outra em Tatuí, São Paulo.

Na figura 6, apresentada abaixo, encontra-se a logomarca da empresa:

Figura 6 - Logomarca GUARDIAN GLASS



Fonte: Guardian Glass, 2019.

3.7.1.1.3 VIVIX

A VIVIX, localizada no município de Goiana (PE), é uma das mais modernas fábricas de vidros planos do mundo e a única no país com capital 100% nacional. O empreendimento é o resultado de um investimento superior a R\$ 1 bilhão e que conta, além da unidade fabril, com uma usina própria de beneficiamento de matérias-primas no município de Pedra de Fogo (PB). Produz vidros planos incolores, coloridos, laminados, de proteção solar e espelhos, tendo como principais clientes as indústrias da construção civil e moveleira.

Na figura 7, apresentada abaixo, encontra-se a logomarca da empresa:



3.7.1.1.4 AGC

Segundo ABRAVIDRO: Primeira empresa do Grupo AGC na América do Sul. Fábrica com capacidade para produzir 600 t/dia de vidros flotados, revestidos, espelhos e automotivos de todos os tipos foi inaugurada em 2013, na cidade de Guaratinguetá (SP).

Na figura 8, apresentada abaixo, encontra-se a logomarca da empresa:

Figura 8 - Logomarca AGC



Fonte: AGC, 2019.

3.7.1.1.5 *Saint Gobain Glass*

Fundada em 1665 em Paris, França, é um grupo mundial que apresenta pouco mais de 350 anos de história, apresentando uma de suas linhas aqui no Brasil na cidade de São Vicente, São Paulo.

Na figura 9, apresentada abaixo, encontra-se a logomarca da empresa:

Figura 9 - Logomarca Saint Gobain



Fonte: Saint Gobain, 2019.

3.7.1 Concorrentes a Nível Estadual

No mercado para o segmento de têmpera, a empresa terá os seguintes concorrentes em nível de estado.

3.7.1.1 Seguimento de Têmpera

3.7.1.1.1 *Unividros*

Fundada em 1989, sua principal unidade fica localizada em Tubarão/SC, possuindo outras unidades em Porto Alegre/RS, Santa Maria/RS, Passo Fundo/RS e Alvorada/RS. Esta empresa atua na fabricação de vidros curvos e temperados.

Na figura 10, apresentada abaixo, encontra-se a logomarca da empresa:

Figura 10 - Logomarca UNIVIDROS



Fonte: Unividros, 2019.

3.7.1.1.2 *Vipel*

Fundada em 1980 na cidade de Tubarão/SC com o nome Vidraçaria Pérola, nesta época seu ramo era somente o comércio varejista de vidros e molduras. Em 1988 a Vidraçaria Pérola muda seu nome para Vipel Indústria e Comércio LTDA e passa de uma simples comerciante para uma empresa com um parque fabril moderno, fornecendo vidros temperados para vidraçarias da região.

Na figura 11, apresentada abaixo, encontra-se a logomarca da empresa:

Figura 11 - Logomarca VIPEL



Fonte: Vipel, 2019.

3.7.1.1.3 *Glasstem*

Fundada em 1993 pelo empreendedor João de Campos (atual diretor) no bairro comerciário de Criciúma/SC. A Glasstem iniciou suas atividades como Vidraçaria Tempersul, especializada em colocação e montagem de vidros. Em 1997 mudou-se para o bairro Nespolini na mesma cidade, desta vez com sede própria, onde aumentou o número de funcionários e

passou a atuar como beneficiadora de vidros. Em 2008 a empresa adquiriu seu primeiro forno de têmpera vertical e passou atuar no mercado industrial.

Na figura 12, apresentada abaixo, encontra-se a logomarca da empresa:

Figura 12 - Logomarca GLASSTEM



Fonte: Glasstem, 2019.

3.7.1.1.4 Vidrofort

Fundada em 1990 na cidade de Itapema/SC, baseado em uma parceria de sucesso que dura até os dias atuais entre os seus sócios Denildo Picolotto e Altemir Marini. Originalmente a Vidrofort ficava situada na rua 246, próximo a Av. Nereu Ramos. Porém com o resultado de muito esforço e trabalho, e o crescimento evidente, sendo assim, no início da década de 2000 a Vidrofort mudou-se para as Margens da BR 101, onde está situada até os dias atuais. Em 2013 a empresa adquiriu um Centro de Usinagem passando a contar com o que há de mais moderno em beneficiamento de vidros. No ano de 2014 a empresa acrescentou mais um barracão a sua estrutura, evidenciando o seu crescimento, com novas máquinas a fim de maximizar, agilizar e ter qualidade nos seus produtos.

Na figura 13, apresentada abaixo, encontra-se a logomarca da empresa:

Figura 13 - Logomarca VIDROFORT



Fonte: Vidrofort, 2019.

3.7.1.1.5 Art Vidros

Fundada em abril de 2002 com o nome Molduvidros, situada na cidade de Treze de Maio/SC com o ramo de comércio varejista de vidros, espelhos e molduras. Em outubro deste mesmo ano, nasce a Art Vidros na cidade de Morro da Fumaça/SC, fornecendo chapas de vidro comum para vidraçarias da região. Em 2008, a empresa adquiriu seu primeiro forno de tempera vertical, em 2013 substituiu o forno vertical pelo horizontal.

Na figura 14, apresentada abaixo, encontra-se a logomarca da empresa:

Figura 14 - Logomarca Art Vidros



Fonte: Art Vidros, 2019.

3.7.1.1.6 Italajes

Fundada em 1978 pelo senhor Osmar da Veiga com o nome Italajes Indústria de Lajes Pré-Fabricadas LTDA com ramo exclusivo no segmento da construção civil. Em 1981 mudou-se para o endereço atual: Rua Reinaldo Schmithausen, Cordeiros-3º Distrito Industrial, Itajaí. A partir desta mudança a empresa começou a ampliar seu mercado de atuação, passando a fornecer todo o material para a construção civil. Em 1998, adquire um forno vertical para a tempera de vidros. Em janeiro de 2000, a empresa passa a dedicar-se somente para a têmpera

de vidros e comercialização de ferragens, passando a ser conhecida como Italajes Termo Vidros Indústria e Comércio LTDA. Atualmente tem forno de têmpera horizontal.

Na figura 15, apresentada abaixo, encontra-se a logomarca da empresa:

Figura 15 - Logomarca ITALAJES



Fonte: Italajes, 2019.

3.8 POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO

Ao se iniciar a gestão estratégica de uma organização, independentemente de seu tamanho, visando as mudanças a serem enfrentadas, é de grande importância possuir um planejamento estratégico.

O posicionamento estratégico, fala sobre a colocação da marca no mercado, estuda fatores internos e externos, através de ferramentas como a Análise de SWOT, para assim, identificar os pontos fortes e fracos da empresa estabelecendo a direção que a empresa seguirá.

3.8.1 Análise de SWOT

Segundo Dornelas, pode-se definir a análise SWOT como:

Para estabelecer objetivos e metas é preciso entender o ambiente que envolve a empresa externamente, e o ambiente interno da empresa. Essa análise é um dos pontos mais importantes do plano de negócio, pois mostrará se a empresa está preparada para seguir em frente, os desafios que se apresentam e os riscos que ocorrerá, com seus executivos cientes de tudo. Se o empreendedor não conhece os riscos que envolvem seu negócio, é sinal de que ele não está totalmente preparado para as adversidades futuras. O plano de negócio deve mostrar que o empreendedor conhece sua empresa internamente e o que deve fazer para driblar os fatores externos, sobre os quais não consegue agir diretamente. Por isso que análise SWOT da empresa é extremamente

útil para traçar um panorama da situação atual prevista para o negócio. (Dornelas, 2008)

As forças (strengths) estão relacionadas às vantagens que a empresa possui em relação aos concorrentes, são consideradas como uma análise interna positiva, ao contrário das fraquezas, as fraquezas (weaknesses) são os recursos que interferem ou prejudicam de algum modo o andamento do negócio, são consideradas como uma análise interna negativa. Já as oportunidades (opportunities) influenciam positivamente a empresa, são consideradas como uma análise externa positiva, ao contrário das oportunidades, as ameaças (threats) influenciam e atacam negativamente a empresa, são consideradas como uma análise externa negativa.

Na figura abaixo, encontra-se a análise SWOT, constando as forças e fraquezas, bem como as oportunidades e ameaças:

Figura 16 - Análise de SWOT

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	<p>S</p> <p>Proximidade de Fornecedores Possibilidade de Expansão Alta Tecnologia (Float e Têmpera)</p>	<p>W</p> <p>Proximidade de Concorrentes Domínio da Tecnologia Nova no Mercado</p>
EXTERNO	<p>O</p> <p>Grande Aplicação na Construção Civil Geração de Emprego Alianças Estratégicas</p>	<p>T</p> <p>Alto Custo de Instalação Processo de Produção Complexo Desaquecimento da Construção Civil</p>

Fonte: dos autores, 2019.

Na Tabela 1, apresentada abaixo, encontra-se a análise SWOT, relacionando as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da empresa:

Tabela 1 – Análise de SWOT
ANÁLISE SWOT

Grau de relação	FORÇAS (S)			FRAQUEZAS (W)		
0 - Não há relação; 1 - Relação fraca; 2 - Relação média; 3 - Relação forte	Proximidade de Fornecedores	Possibilidade de expansão	Alta Tecnologia (Float e Têmpera)	Proximidade de Concorrentes	Domínio da Tecnologia	Nova no Mercado
OPORTUNIDADES (O)	FORÇAS X OPORTUNIDADES			FRAQUEZAS X OPORTUNIDADES		
Grande Aplicação na Construção Civil	2	3	3	3	2	3
Geração de Emprego	1	3	2	2	1	3
Alianças Estratégicas	3	3	1	2	0	2
AMEAÇAS (T)	FORÇAS X AMEAÇAS			FRAQUEZAS X AMEAÇAS		
Alto Custo de Instalação	1	2	3	1	3	3
Processo de Produção Complexo	2	3	3	1	3	2
Desaquecimento da Construção Civil	0	3	1	1	1	3

Fonte: os autores, 2019.

Com a Tabela 1, realizou-se o somatório dos quadrantes, onde percebeu-se que as forças e oportunidades apresentaram um resultado positivo, não descartando as fraquezas e ameaças, buscando estratégias eficazes, a fim de reduzir pontos negativos da empresa.

Na Tabela 2, apresentada a baixo, encontra-se o somatório dos quadrantes da matriz SWOT apresentada na Tabela 1:

Tabela 2 – Somatório dos Quadrantes

OPORTUNIDADES	21	18
AMEAÇAS	18	18
	FORÇAS	FRAQUEZAS

Fonte: os autores, 2019.

Através do somatório dos quadrantes, pode-se observar, que a relação entre oportunidade e forças se mostrou mais significativa, o que indica que a empresa deve seguir estratégias de desenvolvimento. Como, por exemplo, aumentar a produção diária e/ou investir no desenvolvimento de produtos voltados para outros mercados, como o automotivo, de móveis e eletrodomésticos e não apenas para a construção civil que é o foco inicial da empresa.

3.8.1.1 Forças

Proximidade de Fornecedores – A empresa está localizada próxima ao fornecedor de sua principal matéria prima, além de ser próxima a BR 101, facilitando a chegada das matérias primas.

Possibilidade de Expansão – Inicialmente a empresa atuará com foco na construção civil e trabalhará com uma produção abaixo da capacidade para qual é projetada, possuindo possibilidade de aplicação em outros setores e não só da construção civil e potencial para aumento de produção.

Alta Tecnologia (Float e Têmpera) – Diferentes das demais empresas, a INVITRUS, não irá apenas produzir ou temperar o vidro, o que pode levar a um menor custo do produto para o consumidor final.

3.8.1.2 Fraquezas

Proximidade de Concorrentes – Em cidades próximas a localização da empresa, existem empresas concorrente que realizam a têmpera, e no mesmo estado tem uma das maiores no ramo da produção vidros planos pelo processo float.

Domínio da Tecnologia – O processo de produção float possui muita tecnologia envolvida, levando a dificuldades na produção e controle dos processos envolvidos, além de possuir o segmento da têmpera, que também possui tecnologia envolvida.

Nova no Mercado – Sendo nova no mercado, a falta de experiência, os clientes fidelizados a outras empresas e o conhecimento limitado do processo dificultará o desenvolvimento da empresa.

3.8.1.3 Oportunidades

Grande Aplicação na Construção Civil – O vidro é cada vez mais utilizado na construção e decoração, e o fato do vidro plano produzido através do float possuir alta qualidade, o torna o mais indicado para utilização em revestimento de edifícios.

Geração de Emprego – A abertura da empresa geraria empregos na região e possivelmente a crescimento econômico na região, o que faria que a empresa fosse bem vista por parte da população.

Alianças Estratégicas – Parcerias com construtoras e vidraçarias favoreceriam o crescimento da empresa.

3.8.1.4 Ameaças

Alto Custo de Instalação – Por se tratar de uma empresa com muita tecnologia e necessidade de construção de equipamentos, como o forno de fusão, a empresa apresenta um alto custo para sua instalação e operação.

Processo de Produção Complexo – O processo exige grande conhecimento e controle da produção, trabalha com diferentes temperaturas e equipamentos complexos e tecnológicos.

Desaquecimento da Construção Civil – De tempos em tempos a construção civil apresenta desaceleração o que oferece risco a empresas no ramo vidreiro, visto sua grande aplicação na construção civil.

3.8.2 Planos de Ação

Com o objetivo de reduzir as fraquezas da empresa algumas ações deverão ser tomadas:

3.8.2.1 Proximidade de Concorrentes

O fato de a empresa atuar não apenas com o processo de produção do vidro float, mas também com a sua têmpera eleva o número de concorrentes, mas isso também pode levar a algumas vantagens, principalmente no segmento da têmpera.

A empresa buscará parcerias, inicialmente com construtoras e vidraçarias menores, ofertando produtos temperados com os preços mais competitivos possíveis e com o tempo ampliar sua produção para outros setores não atendidos por grande parte de seus concorrentes na região.

3.8.2.2 Domínio da Tecnologia

Visando o crescimento da empresa, a produção de produtos de qualidade e uma produção eficiente, o conhecimento da tecnologia do processo é um fator indispensável, e para isso a empresa investirá em cursos de treinamento e especialização. A qualidade do produto ofertado é de extrema importância, e para isso, principalmente, nos momentos iniciais a empresa contará com um scanner de alta tecnologia para garantir a qualidade dos produtos e para ajustar o processo da maneira mais adequada.

3.8.2.3 Nova no Mercado

Pensando no sucesso da empresa e em uma boa colocação no mercado, o investimento em cursos e treinamentos, não só de funcionários da produção, mas também dos demais funcionários, é de extrema importância. A empresa também focará na busca por clientes e parceiros.

3.8.3 Estratégias Competitivas

Segundo Porter, pode-se determinar a estratégia competitiva como:

A estratégia competitiva é a busca de uma posição competitiva favorável em uma indústria, à arena fundamental onde ocorre a concorrência. A estratégia competitiva visa estabelecer uma posição lucrativa e sustentável contra as forças que determinam a concorrência na indústria. Duas questões centrais baseiam a escolha da estratégia competitiva. A primeira é a atratividade das indústrias em termos de rentabilidade a longo prazo e os fatores que determinam esta atratividade. A segunda questão central em estratégia competitiva são os determinantes da posição competitiva relativa dentro de uma indústria. (Porter, n.d.)

Nesta seção, abordar-se-á os tipos de estratégias competitivas genéricas utilizadas pela INVITRUS Vidros Planos.

3.8.3.1 Liderança de Custo

De acordo com Porter, pode-se determinar a liderança de custo como:

Nela, uma empresa parte para tornar-se produtor de baixo custo em sua indústria. As fontes de vantagem de custo variam e dependem da estrutura da indústria. Elas podem

incluir a busca de economias de escala, tecnologia patenteada, acesso preferencial a matérias primas. Com preços equivalentes ou mais baixos do que seus rivais, a posição de baixo custo de um líder de custo traduz-se em retornos mais altos. Se o seu produto não é considerado compatível ou aceitável pelos compradores, um líder de custo será forçado a reduzir os preços bem abaixo dos da concorrência para ganhar vendas. Isto pode anular os benefícios de sua posição de custo favorável. Um líder no custo deve obter paridade ou proximidade com base na diferenciação relativa a seus concorrentes para ser um competidor acima da média, muito embora conte com a liderança no custo para sua vantagem competitiva. (Porter, n.d.)

Por se tratar de uma empresa nova no mercado, inicialmente não será possível um grande foco na estratégia de liderança de custo. Diante disto, a INVITRUS Vidros Planos, pretende realizar um levantamento dos valores cobrados pela concorrência, onde se buscarão alternativas de redução no valor do produto, buscando um preço que ofereça a maior concorrência possível, dentro das possibilidades da empresa.

3.8.3.2 Diferenciação

Conforme Porter:

Neste tipo de estratégia, uma empresa procura ser única em sua indústria, ao longo de algumas dimensões amplamente valorizadas pelos compradores. A diferenciação pode ser baseada no próprio produto, no sistema de entrega pelo qual ele é vendido, no método de marketing e em uma grande variedade de outros fatores. A lógica da estratégia de diferenciação exige que a empresa escolha atributos em que diferenciarse, que sejam diferentes dos de seus rivais. Uma empresa deve ser verdadeiramente única em alguma coisa, ou ser considerada única para que possa esperar um preço-prêmio. (Porter, n.d.).

Ao se olhar de maneira geral, a INVITRUS, apesar de possuir a linha de têmpera no processo, possui um produto final semelhante aos das demais concorrentes que realizam a têmpera, o que inicialmente poderá não ser significativo, mas com uma melhor colocação da empresa no mercado poderá oferecer uma vantagem ao se ofertar o produto.

3.8.3.3 Enfoque

De acordo com Porter:

Esta estratégia é bem diferente das outras, porque está baseada na escolha de um ambiente competitivo estreito dentro de uma indústria. O enfocador seleciona um segmento ou um grupo de segmentos na indústria e adapta sua estratégia para atendê-los, excluindo os outros. Otimizando sua estratégia para os segmentos-alvo, o enfocador procura obter uma vantagem competitiva em seus segmentos-alvo, muito embora não possua uma vantagem competitiva geral. (Porter, n.d.)

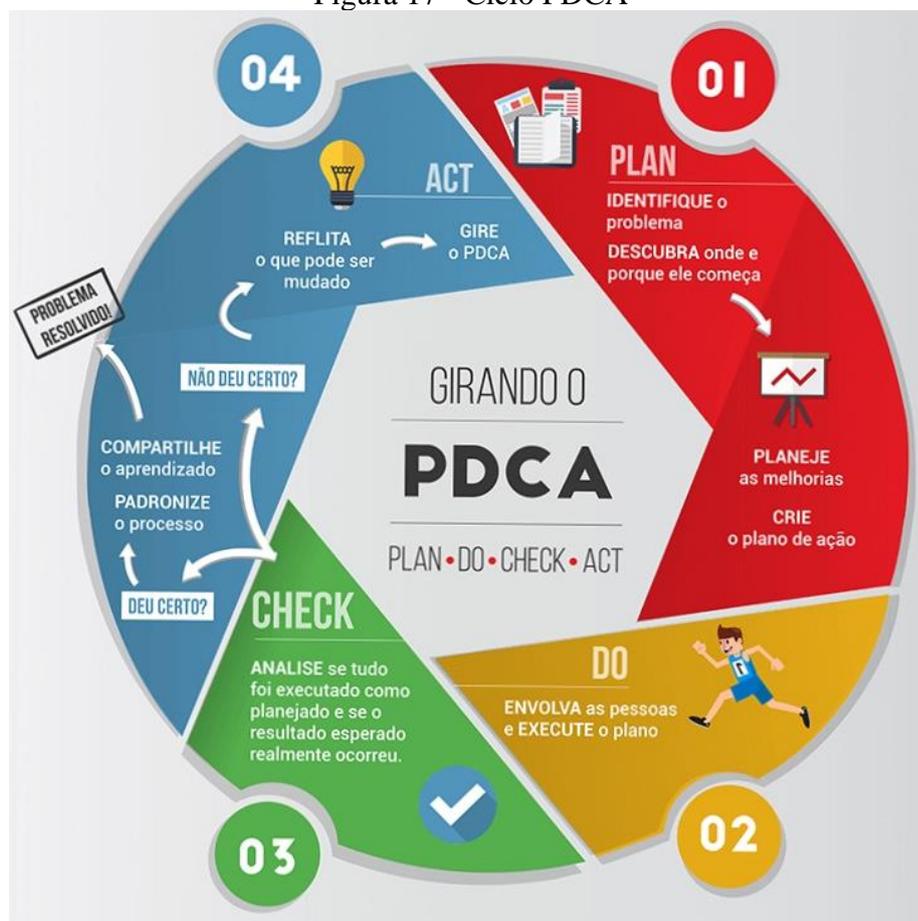
No momento a maior estratégia da INVITRUS Vidros Planos será voltar seu foco para a construção civil. Com uma melhor colocação a empresa conseguirá focar ainda mais na área, podendo unir as estratégias de enfoque as de liderança de custo, ofertando vidros temperados com preços altamente atraentes.

3.8.4 Controle e Retroalimentação da Estratégia

A empresa aplicará a ferramenta de gestão PDCA, sigla para Plan (planejar), Do (fazer), Check (chechar) e Act (agir). É uma ferramenta voltada para melhoria do processo por meio das quatro ações que formam sua sigla, com o objetivo de fornecer uma visão das causas geradoras do desvio, e atacá-las. Funciona de forma contínua, aumentando a eficiência.

Com o ciclo PDCA, cada etapa é analisada, e a cada processo um novo é gerado, assim, o ciclo está em constante melhora e renovação.

Figura 17 - Ciclo PDCA



Fonte: Fuganti, 2019.

3.8.4.1 Planejar (Plan)

Nesta etapa serão definidos os objetivos necessários para chegar ao produto final, seguindo os passos:

1. Identificar o problema;
2. Estabelecer as metas;
3. Analisar o fenômeno;
4. Analisar o processo;
5. Planejar a ação.

3.8.4.2 Fazer (Do)

Nesta etapa a ação planejada é executada, seguindo o que foi definido na etapa anterior. Os responsáveis pela implantação do PDCA realizarão treinamentos de acordo com os métodos. Dados serão coletados para posteriormente serem analisados.

3.8.4.3 Checar (Check)

Nesta etapa será checado se o processo realmente cumpre o proposto no planejamento, podendo encontrar as falhas do processo.

3.8.4.4 Agir (Act)

Com os resultados da etapa anterior serão conferidos se os objetivos foram atingidos e as falhas do processo, caso não se alcance os objetivos desejados, estes serão melhorados e as etapas reiniciam, fazendo que o ciclo seja executado do começo.

3.9 CONCLUSÃO

Uma das características encontradas nesse tópico é o pequeno percentual de empresas que produzem vidros planos. Isso se deve principalmente ao pouco conhecimento que se tem de processo industrial desse material.

A própria análise SWOT citada nesse trabalho se mostrou eficaz, levando em consideração todas as ameaças e forças, construindo um sistema sólido que demonstra a viabilidade de implantação de uma indústria de vidros planos no Sul de Santa Catarina, motivada principalmente pela localização estratégica, visando o maior aproveitamento da matéria prima na região, e conseqüentemente, elevando a economia local.



4 MARKETING

Stefany Zimmermann Machado
Stefany Zimmermann Machado

4.1 INTRODUÇÃO

O marketing procura trazer a comunicação entre setor e mercado, fazendo a divulgação dos produtos fornecidos pela empresa, adquirindo uma estratégia de escoamento viável, com preço acessível ao público alvo escolhido, conseqüentemente, fazendo bons serviços, sempre diferenciando-se da concorrência, desta maneira, obtendo retorno financeiro e de demanda do produto.

Neste presente capítulo, apresentará o planejamento de marketing, visando alternativas para se diferenciar da concorrência por meio do produto produzido, do preço fornecido, do funcionamento de escoamento de produção e das propagandas realizadas pela empresa.

4.2 OBJETIVOS

4.2.1 Objetivo Geral

Determinar o planejamento de marketing da empresa.

4.2.1.1 Objetivos Específicos

- Definir o produto;
- Definir a preço;
- Definir a praça;
- Definir a propaganda.

4.3 PLANEJAMENTO DE MARKETING

Marketing faz parte do planejamento empresarial onde se criam técnicas e métodos de venda, elaboração de novos produtos, para alcançar as necessidades do mercado atingindo o público alvo.

Na Figura 18, apresentada abaixo, encontra-se o sistema que o marketing busca alcançar:

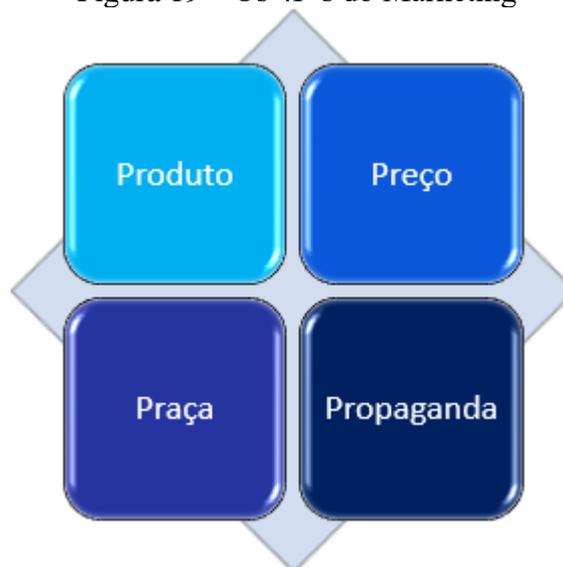


Fonte: Kotler, 2000, apud Daronco, 2008, p.21.

A INVITRUS terá como planejamento de marketing, a boa comunicação com mercado, através de suas propagandas, conseqüentemente, a obtenção de um bom desempenho em sua função, para obtenção de retornos financeiros e demanda de seus produtos no mercado de trabalho.

Na figura 19, apresentada abaixo, apresenta-se a subdivisão do marketing:

Figura 19 – Os 4P's do Marketing



Fonte: dos autores, 2019.

Nas seções que seguem abaixo, abordar-se-á sobre os 4P's do marketing empregado pela INVITRUS Vidros Planos.

4.3.1 Produto

Segundo Dornelas, posicionar um produto no mercado significa:

Direcionar o produto para atender às expectativas e necessidades do cliente alvo escolhido, no seguimento do mercado definido. Com isso, a empresa estabelece uma imagem do produto junto aos clientes, tentando se diferenciar de alguma forma da concorrência. (Dornelas, 2008).

A indústria INVITRUS Vidros Planos produzirá vidros planos pelo processo flot e, também irar realizar a têmpera de 80% da sua capacidade produtiva, diferenciando-se da concorrência.

Inicialmente terá uma capacidade produtiva de aproximadamente 5 toneladas por dia para atender a demanda no segmento regional, aumentando sua produção de acordo com a demanda de seus produtos.

Os vidros produzidos pela empresa, serão todos incolores, apresentando largura fixa de 2m x 3m de altura, variando apenas as espessuras, de 2mm a 19mm, de acordo com as necessidades dos clientes.

Na Figura 20, apresentada a baixo, encontra-se o produto oferecido pela empresa:

Figura 20 – Produto Fabricado Pela INVITRUS



Fonte: Abravidro, 2019.

As placas de vidro fabricadas pela INVITRUS serão todos embaladas em steel caps. Escolheu-se este tipo de embalagem, primeiro, porque como a empresa produz um produto 100% reciclável, seria desvantagem utilizar uma embalagem de madeira, e a steel cap foi produzida pela Adezan, onde conquistou o prêmio da Associação Brasileira de Embalagem (Abre) na categoria “Embalagem do Futuro” por ser uma opção ecologicamente correta, sendo feita de 80% de papel laminado e 20% de madeira. Outras vantagens fizeram a empresa optar por este tipo de embalagem, como, preço acessível, 20% inferior as embalagens tradicionais de madeira, por apresentar um peso inferior, cerca de 50% menor, por ser melhor acondicionada para transportar, pois sua largura permite até 30% de espaço para armazenagem.

Na Figura 21, apresentada a baixo, encontra-se o tipo de embalagem utilizada pela INVITRUS:

Figura 21 – Steel Cap



Fonte: Adezan, 2019.

Outro fator importante que fará os produtos da INVITRUS se diferenciar no mercado é a reutilização de cullets (cacos de vidro) no processo, tudo que será perdido retornará ao processo para ser dosado na composição de matéria prima no forno de fusão.

Pontos de coleta, em parceria com a prefeitura do município de Morro da Fumaça, serão feitos para arrecadar os vidros consumidos pela população local, pois um vidro jogado na natureza leva 4 mil anos para desaparecer, com isso a empresa estará ajudando o meio ambiente e utilizando esse material no próprio processo. Todo vidro coletado, passará por uma inspeção de qualidade para verificar se o vidro poderá ser utilizado, aqueles que forem aprovados serão encaminhados para a empresa, onde serão armazenados com os demais vidros perdidos no próprio processo, aqueles que forem rejeitados, serão terceirizados para empresas fornecedoras de fritas para a indústria cerâmica.

4.3.2 Preço

Segundo Dornelas:

A estratégia de preços que a empresa adota para um produto ou família de produtos interfere diretamente na imagem do produto no mercado e no segmento que irá consumir o produto. Por isso, a empresa deve estabelecer seu objetivo de mercado de forma clara e definir com irã atuarem relação a concorrência. (Dornelas, 2008).

O preço do produto disponibilizado pela INVITRUS Vidros Planos dependerá de diversos fatores em conjunto, desde a quantia que a empresa pagará aos fornecedores envolvidos até os custos operacionais. Buscar-se-á uma proposta de custo viável para a empresa, e em especial para seus clientes, conforme a demanda do produto, não deixando a qualidade de lado, que é o ponto crucial para a empresa se manter bem posicionada no mercado.

Este item será abordado mais especificamente no capítulo 9 do presente projeto, onde trata-se da viabilidade econômica financeira da empresa.

4.3.3 Praça

De acordo com Dornelas:

Os canais de distribuição envolvem as diferentes maneiras que a empresa pode adotar para levar o produto até o consumidor final. Referem-se aos canais de marketing, à distribuição física e aos serviços aos clientes. (Dornelas, 2008).

A comercialização do produto em um primeiro momento será a nível regional, em um segundo momento pretende-se expandir a nível nacional. Como já mencionado no item 3.5, a escolha da localização do empreendimento ocorreu de forma estratégica por ficar as margens da rodovia SC-445 que ligará a empresa a BR-101, facilitando desta forma, o escoamento de produção.

O empreendimento possuirá automóveis próprios, contando com dois caminhões para retirada de matéria prima das proximidades nos fornecedores em que o transporte é FOB (Free on Board- livre a bordo), onde, ao invés de a INVITRUS pagar pelo transporte, usará seu próprio meio de locomoção para retirada de mercadoria, e também para entregar seus produtos. Terá também dois carro de pequeno porte para os sócios.

Nas Figuras 22 e 23, apresentadas a baixo, encontram-se a esquematização do caminhão e do carro utilizados pela empresa, respectivamente:

Figura 22 – Caminhão Utilizado pela INVITRUS



Fonte: os autores, 2019.

Figura 23 – Carro Utilizado pela INVITRUS



Fonte: os autores, 2019.

4.3.4 Propaganda

Conforme Dornelas:

Três fatores devem ser considerados no plano de propaganda/comunicação da empresa: o pessoal envolvido, a propaganda e as promoções. A propaganda pode ser feita por meio de vários veículos de comunicação. A escolha de cada um depende do público que se quer atingir. (Dornelas, 2008).

A empresa pretende investir em propaganda através de um site próprio, com diversas informações sobre a empresa, seu processo, legislações, certificações, parcerias, notícias ambientais, além de um serviço de atendimento ao consumidor (SAC) via versão online.

Serão investidos também em cartões, folders, catálogos, patrocínios em atividades de iniciação científica, patrocínios em revistas do ramo, patrocínios em eventos do segmento ambiental. Haverá programas de trainee e de estágio, em parceria com as universidades, sempre em busca de jovens talentos.

Nas Figuras 24 e 25, apresentadas a baixo, encontra-se a esquematização frente e verso, respectivamente, do modelo de folder utilizado pela INVITRUS:

Figura 24 – Frente do Folder

Utilização

- Box de Banheiro
- Vidros de Janela
- Muros de Vidro
- Visores de piscina
- Espelhos e revestimentos
- Tampos de mesa
- Pisos de Vidro
- Construção Civil
- Arquitetura
- Molde do seu jeito



SE PREPARE... NASCE
UMA NOVA EMPRESA
QUE IRÁ MOLDAR A
SUA VIDA...



Telefone: 48 3279 - 1000
www.invitrus.com.br
invitrus@invitrus.com.br

Fonte: os autores, 2019.

Figura 25 – Verso do Folder



Sobre Nós

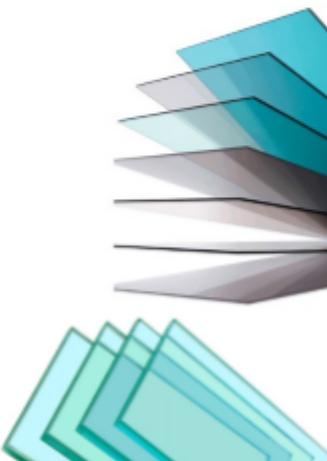
Em 2019, com a determinação de cinco jovens empreendedores, nasce uma empresa inovadora, preocupada com o bem estar da sociedade, no compromisso com seus clientes e na credibilidade de seus fornecedores. Tudo isso, é claro, pensando na qualidade dos produtos, na especialização colaboradores e na responsabilidade com o meio ambiente. Essa é a INVITRUS.

O vidro

- O vidro tem incontáveis aplicações nas mais variadas indústrias, dada suas características de inalterabilidade, dureza, resistência e propriedades térmicas, ópticas e acústicas, tornando-se um dos poucos materiais ainda insubstituível, estando cada vez mais presente nas pesquisas de desenvolvimento tecnológico para o bem-estar do homem.

Produtos

- Vidro Float Incolor
- Vidro Float Incolor Temperado
- Vidro Float Fumê
- Vidro Float Fumê Temperado
- Vidro Float Verde, Vermelho, Amarelo e Azul Temperado.



Curiosidades

- Com 1kg de caco pode-se fazer 1kg de vidro novo.
- O mesmo vidro pode ser reaproveitado quantas vezes precisar.
- Um vidro jogado na natureza leva 4 mil anos para desaparecer.
- Vidro Float — Nosso Produto : O vidro fundido, a aproximadamente 1600°C, é continuamente derramado num tanque de estanho liquefeito, quimicamente controlado. Ele flutua no estanho, espalhando-se uniformemente. A espessura é controlada pela velocidade da chapa de vidro que se solidifica à medida que continua avançando.

Fonte: os autores, 2019.

4.4 CONCLUSÃO

Com a finalização deste capítulo do presente projeto de conclusão de curso, pode-se perceber que, o planejamento de marketing é de suma importância para um empreendimento, pois, é o marketing, através de sua divisão, produto, preço, praça e propagando, que dita a identidade do produto para atingir o público alvo, o preço para satisfação de ambos os lados, tanto dos clientes como do empreendimento, como funcionará o escoamento de produção, e os tipos de propaganda que serão realizadas para colocar a empresa no mercado de trabalho.



5 GERENCIAMENTO DA QUALIDADE

Gustavo Gregorio Maccari

5.1 INTRODUÇÃO

Toda e qualquer empresa tem a necessidade de se adaptar nas normas vigentes no que diz respeito a qualidade de seu produto final. Inúmeras características devem ser acompanhadas de perto para garantir que não haja qualquer tipo de problema na indústria vidreira, principalmente no que está relacionado à vidros de segurança. Para isso, a empresa terá um sistema de gestão de qualidade próprio.

Como forma de melhorar o processo, a empresa INVITRUS terá como sistema de gestão da qualidade os procedimentos baseados na Norma NBR ISO 9001, porém sem certificação, pelo motivo de ser uma empresa nova no mercado, não irá exportar produtos a curto prazo. Como forma de unificar a gestão da qualidade, será criado o SIGI (Sistema Integrado da Gestão da Qualidade INVITRUS.)

Figura 26 – SIGI



Fonte: dos autores, 2019.

Essa ferramenta virtual permitirá uma integração de todos os setores, desde produção, laboratório, e expedição, e contará com um sistema inovador, buscando todas as conformidades do processo.

Baseada em 7 princípios da qualidade, o SIGI se comporta da seguinte forma:

- **Foco no cliente:** garantir a satisfação e necessidade do cliente, seja com o oferecimento de um produto ou serviço, buscando também, a superação das expectativas.
- **Liderança:** os líderes da empresa manterão o ambiente propício para que os colaboradores que desempenhem suas atividades se sintam motivados e comprometidos a atingir os objetivos da organização.

- **Engajamento das pessoas:** O sistema deve garantir o engajamento das pessoas, onde cada uma deverá utilizar suas habilidades e conhecimentos para o benefício da organização como um todo.
- **Abordagem dos Processos:** Entender o processo como um todo possibilitará o alcance mais eficiente dos resultados esperados.
- **Melhoria Contínua:** Desenvolver e cumprir os objetivos e metas garante a qualidade dos produtos e atende as especificações dos clientes.
- **Tomada de decisões:** As decisões dentro de um sistema de gestão de qualidade devem ser tomadas em grupo, buscando benefícios para a empresa e almejando o crescimento.
- **Gestão dos relacionamentos:** Se relacionar estrategicamente tanto com clientes como fornecedores, é algo que facilita o processo e garante a integridade da organização.

Figura 27 – Os Princípios do SIGI



Fonte: dos autores, 2019.

5.2 OBJETIVOS

5.2.1 Objetivo Geral

Criar um sistema da qualidade que garanta produtos de qualidade para o cliente.

5.2.1.1 Objetivo Específicos

- Demonstrar a política de qualidade da empresa;
- Verificar o comportamento das ferramentas da qualidade em situações de necessidade;
- Gerir um plano de ação voltado a não conformidades;
- Demonstrar as fichas técnicas dos produtos e matérias primas utilizadas.;
- Apresentar os procedimentos laboratoriais que garantem a qualidade do produto final.

5.3 POLÍTICA DA QUALIDADE

Como forma de estruturar a política de qualidade da empresa, tomou-se como base a missão, visão e valores vistos anteriormente, sendo a satisfação total do cliente é o principal objetivo da política de qualidade da INVITRUS.

Os colaboradores da empresa também são responsáveis pela correta gestão da qualidade, pois a forma como conduzem seu trabalho faz com que ocorra a melhoria contínua da empresa, quesito básico em uma estrutura da ISO 9001.

A tecnologia de ponta alinhada ao processo de fusão, flotação e corte é característica do desenvolvimento e um dos tópicos que devem ser assimilados à qualidade.

As ações desenvolvidas em prol do meio ambiente e segurança dos colaboradores também refletem na qualidade do produto, mostrando que a empresa está continuamente preocupada com sua política da qualidade.

5.4 NORMAS EXIGIDAS

Levando credibilidade ao consumidor final, todas as análises de qualidade serão feitas no laboratório exclusivo da empresa, com equipamentos de ponta, e seguindo análises de acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Como requisito básico da NBR ISO 9001, todas as análises realizadas no interior da empresa serão baseadas em normas técnicas. Conforme o descritivo da empresa: Produção de vidros planos pelo processo Float, junto com a tempera do material, as normas são bem definidas quando produção, análise e critério de qualidade do vidro.

A norma ABNT NBR NM 293, é a base do vidro float. Ela mostra as diretrizes de vidros planos e dos componentes acessórios à sua aplicação.

Segundo a ABNT, 2019: “Estabelece os termos aplicáveis a produtos de vidro plano em chapas e acessórios usados na construção civil.”

Uma das ramificações dessa norma é a ABNT NBR NM 294 - Esta norma tem o objetivo de estabelecer as dimensões e requisitos de qualidade em relação aos defeitos ópticos e de aspecto do vidro float incolor e colorido. Também estabelece a composição química e principais características físicas e mecânicas. Ela se aplica unicamente ao vidro plano fornecido em tamanho grande ou nos tamanhos previamente cortados.

Como norma auxiliar na execução dos projetos, se encontra a ABNT NBR 7199 - Projeto, execução e aplicação do vidro na construção civil - Fixa as condições exigíveis para vidros planos aplicados na construção civil, se aplica aos vidros: recozidos (lisos, float e impressos), de segurança (aramados, temperados e laminados).

Como a empresa irá realizar o temperamento do vidro, utiliza-se a norma NBR 14698. A norma regulamentadora que possui as diretrizes necessárias para a análise de qualidade do vidro é a ABNT NBR 11706.

5.5 GARANTIA DA QUALIDADE

Como afirma a norma ISO9001, a qualidade se encontra no processo. Para isso, todo processo deverá seguir as normas de acordo com os procedimentos existentes em cada setor. A partir do momento em que houver alguma situação desconforme, deverá ser criado um relatório de não conformidade: RNC. Esse relatório deverá ser feito pelo sistema SIGI, e apontado todas as não conformidades encontradas e como deverá ser tratada.

Caso houver mais de uma RNC, será criada uma RAC: Relatório de Ação Corretiva, que deverá ser criada para verificar o porquê da repetição das não conformidades.

5.5.1 Controle da Qualidade

Como princípio da qualidade, antes de a matéria prima chegar na empresa é feito uma avaliação dos fornecedores, indicando que eles realmente irão cumprir com a meta de entrega por mês e se a empresa necessitar aumentar a produção. A avaliação de fornecedores pode ser encontrada no apêndice B.

A partir disso, quando a matéria prima chega na empresa, é descarregado e criado o lote, onde o laboratório realiza uma criteriosa análise de qualidade da sua granulometria e umidade total. Itens esses que são indescritíveis para a qualidade do vidro: não ficar deformado, não criar bolhas, etc...

No apêndice C é possível verificar a ficha de controle de matérias primas, a qual irá informar se a mesma está aprovada ou não.

Quando o lote for liberado pelo laboratório, é colocado uma placa de identificação afirmando que o lote se encontra aprovado. Caso observado algum desvio nesses parâmetros, é aberto uma RNC e encaminhada ao fornecedor para responder o porquê da não conformidade. O lote é segregado. Caso o fornecedor apurar o desvio e julgar procedente, o material é devolvido. Caso contrário, é descartado e abatido o valor em outro lote do mesmo fornecedor.

As análises que o laboratório faz das matérias primas é somente umidade e granulometria. Qualquer outra análise para confirmar os parâmetros específicos são feitas em laboratórios terceiros.

As análises do produto acabado realizados no laboratório são:

- Resistencia a Flexão (N/mm²)
- Resistencia a compressão (N/mm²)
- Transmissão luminosa
- Densidade (g/cm³)
- Dureza (mohs)
- Expansão Térmica. (mm)

A cada dia, o laboratório enviará um relatório para o supervisor da qualidade avaliar os parâmetros e verificar se estão de acordo com as normas de vidro float. Caso aprovados, o vidro será liberado para venda, caso contrário, será reaproveitado novamente no processo.

5.6 PROCEDIMENTOS LABORATORIAIS

5.6.1 Resistência à Flexão

O ensaio de resistência à flexão é baseado na norma ASTM D790, o qual considera-se 03 pontos de apoio. O equipamento utilizado possui um manômetro acoplado, o qual uma peça a ser ensaiada, com comprimento pré-definido, é flexionado até o momento de ruptura.

Na Figura 28, apresentada a baixo, encontra-se o equipamento para o ensaio de flexão:

Figura 28 – Ensaio de Flexão



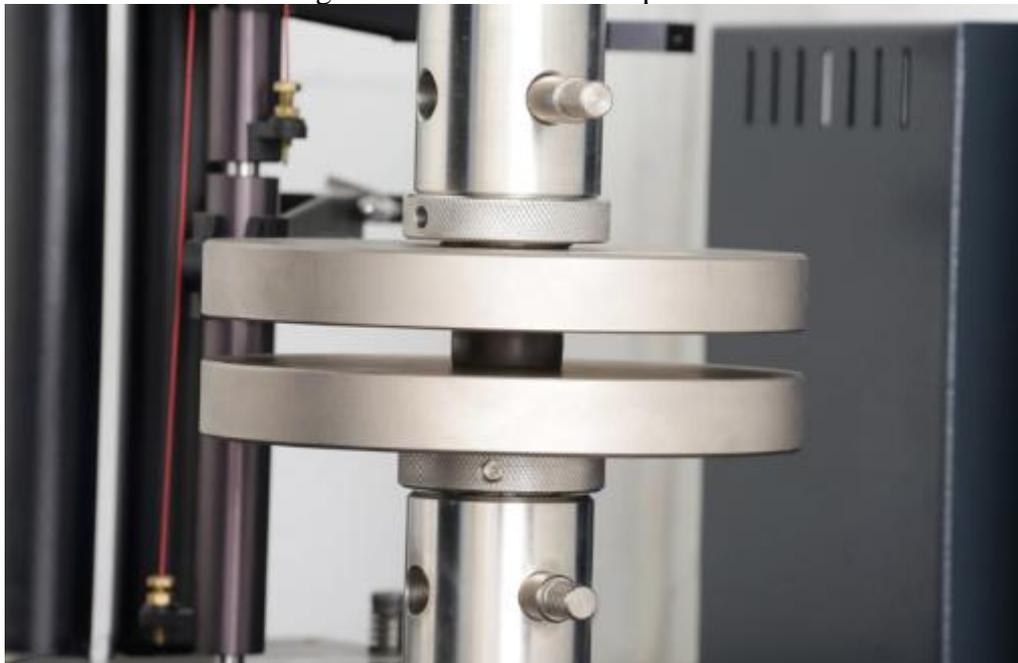
Fonte: Afinko Polímeros, 2019.

5.6.2 Resistência à Compressão

É realizada de acordo com a norma ASTM D695, onde o material é submetido a uma prensa hidráulica, acoplado com manômetros para verificar a pressão submetida ao vidro. Quanto maior o valor encontrado, maior será a resistência à compressão.

Na Figura 29, apresentada a baixo, encontra-se o equipamento para o ensaio de flexão:

Figura 29 – Ensaio de Compressão



Fonte: Afinko Polímeros, 2019.

5.6.3 Transmissão Luminosa

É a capacidade da luz atravessar as placas de vidro. Quanto maior a espessura da placa de vidro, maior a dificuldade da luz em ultrapassar as camadas.

O ensaio é baseado na norma NBR 9503/2011, o qual indica que o vidro deverá ter transmissão acima de 70%. Para realizar esse ensaio é utilizado um equipamento com sensor infravermelho.

Na Figura 30, apresentada a baixo, encontra-se o equipamento para o ensaio de transmissão luminosa:

Figura 30 – Ensaio de Transmissão Luminosa



Fonte: Mercado Livre, 2019.

5.6.4 Densidade

O ensaio de densidade é realizado via úmido, onde uma placa de vidro pesada é colocada em uma piscina de água, onde o volume deslocado é calculado, e a densidade é realizada pela fórmula:

$$d = \frac{m}{V}$$

Onde: d = Densidade (g/cm³);

m = Massa (g);

V = Volume deslocado (mL).

5.6.5 Dureza

A dureza de um material é classificada de acordo com o parâmetro internacional de MOHS, onde existe uma escala pré-definida que indica a dureza de 1 a 10.

Um material é considerado mais duro que outro quando ele é riscado. Ou seja, um material com dureza de 5 Mohs risca um de 4 Mohs, mas não consegue riscar um de 6 Mohs. O ensaio é realizado com agulhas de cada material, e são feitos testes até que o vidro seja riscado.

Na Tabela 3, apresentada abaixo, encontra-se a escala de Mohs:

Tabela 3 – Escala de Mohs

Dureza	Material
1	Talco
2	Gipsita
3	Calcita
4	Fluorita
5	Apatita
6	Ortoclásio
7	Quartzo
8	Topásio
9	Coríndon
10	Diamante

Fonte: dos autores, 2019.

5.6.6 Expansão Térmica

O ensaio de expansão térmica é baseado na norma ABNT NBR 13818, onde o material é exposto a temperaturas de 40°C, 60°C, 80°C e 100°C. O Material então é medido antes e após a exposição a essa temperatura. Deve-se ter conhecimento de que o vidro não pode ter expansão térmica elevada, caso contrário, ele irá quebrar.

No apêndice D, encontra-se a ficha técnica do produto final.

5.7 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Para avaliar problemas, são utilizadas na empresa certas ferramentas que auxiliam na resolução dos mesmos. Considerando problemas hipotéticos, foram utilizadas 03 ferramentas da qualidade na empresa INVITRUS: Diagrama de Ishikawa, 5W2H e PDCA.

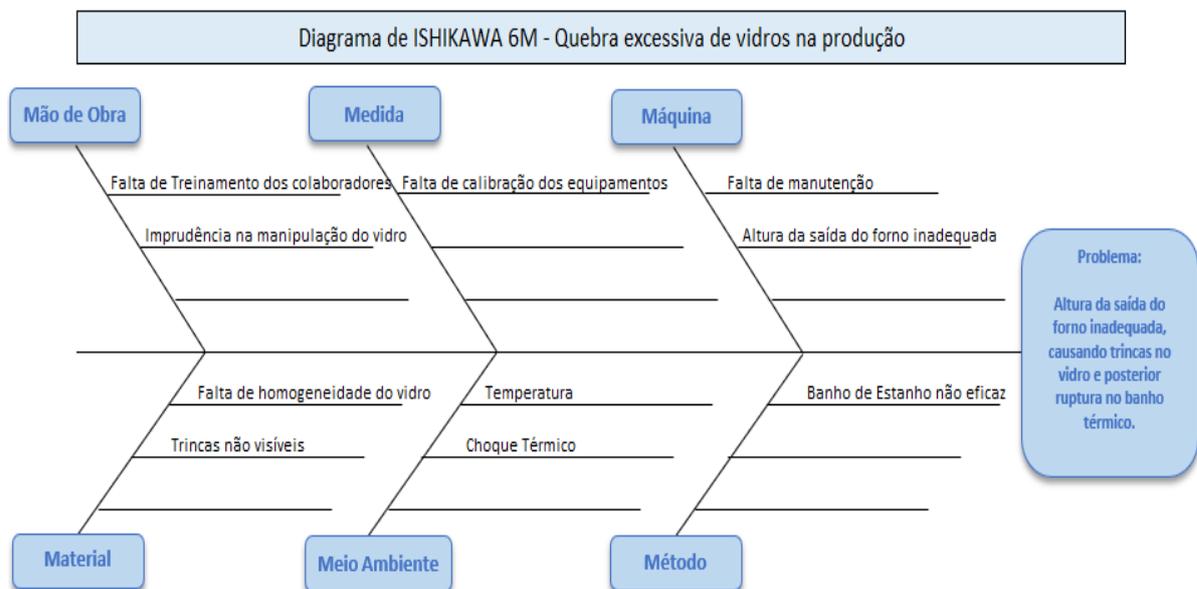
5.7.1 Diagrama Ishikawa

Muito conhecido como “espinha de peixe”, o diagrama é útil para identificar as causas raízes de um problema. Uma das ramificações dessa ferramenta é a utilização dos 6M: **Mão de Obra, Método, Meio Ambiente, Medida, Máquina e Material.**

Ele junta todas as hipóteses que possam estar acarretando a adversidade, mas não quer dizer que será aquele o problema que está causando, por isso é também conhecido como diagrama de causa e efeito.

A hipótese levantada para o diagrama foi: “Quebra excessiva de Vidros na produção” e utilizado conforme Figura 31 abaixo:

Figura 31 – Diagrama de Ishikawa 6M



Fonte: dos autores, 2019.

É considerado um checklist de atividades, prazos e responsabilidades. O nome é 5W2H pelas iniciais das perguntas em inglês:

- **What? (o que será feito);**
- **Why? (por que será feito);**
- **Where? (onde será feito);**
- **When? (quando será feito);**
- **Who? (por quem será feito);**
- **How? (como será feito);**
- **How much? (quanto custará).**

O caso hipotético utilizado foi: O que fazer se a granulometria da matéria prima estiver fora da especificação?

Na Figura 32, apresentada a baixo, encontra-se a ferramenta 5W2H utilizada pela INVITRUS:

Figura 32 – Ferramenta 5W2H

5W2H - Não Conformidade na Matéria Prima Silica - Granulometria	
5W2H	Atividade
What? (o que será feito)	Abertura de uma Não Conformidade para a Matéria Prima Silica por estar fora da especificação.
Why? (por que que será feito)	A granulometria fora da especificação faz com que a silica não funda totalmente, garantindo uma não homogeneidade no vidro, estando suscetível a trincas.
Where? (onde será feito)	No lote segregado de Sílica onde foi encontrado a não conformidade.
When? (quando será feito)	A partir do momento em que for encontrado um desvio na granulometria
Who? (por quem será feito)	Supervisor de Qualidade
How? (como será feito)	Será aberto uma Não Conformidade para o fornecedor de Matéria Prima responder em um prazo de 15 dias com as medidas necessárias para avalair o problema encontrado e caso necessário retirar o lote reprovado e fornecer outro que esteja dentro da especificação.
How much? (quanto custará)	Não haverá custos para a empresa, pois ela compra o material e necessita que esteja dentro das especificações.

Fonte: dos autores, 2019.

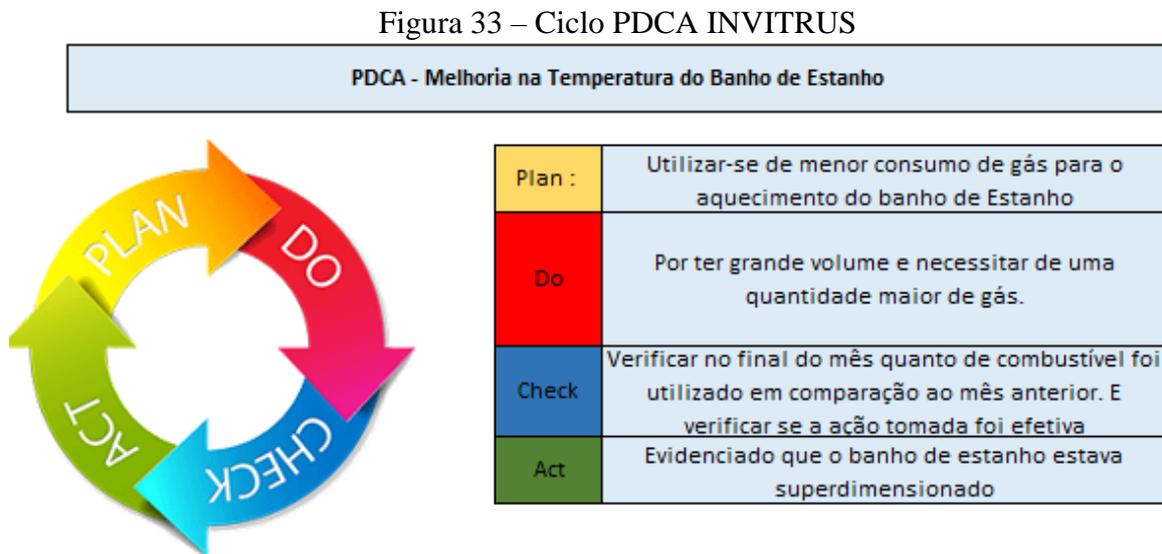
5.7.2 Ciclo PDCA

Do inglês Plan, Do, Check, Action (Planejar, Fazer, Verificar e Agir) é uma ferramenta que busca a melhoria contínua de um processo ou equipamento, por meio de um ciclo fechado.

- Plan (Planejar): Identificar os problemas, realizar planos de ação e estabelecer metas para o cumprimento.
- Do (Fazer): Executar o plano de ação identificado no Plan.
- Check (Checar): Acompanhar os indicadores e verificar as metas. É nessa fase que são identificados os problemas.
- Act (Agir): Treinar, padronizar e corrigir os erros identificados nos passos anteriores. Se os objetivos não foram atendidos, deve-se começar o ciclo novamente.

O caso hipotético utilizado foi: melhoria no banho de estanho.

Na Figura 33, apresentada a baixo, encontra-se o ciclo PDCA da empresa:



Fonte: dos autores, 2019.

5.8 CONCLUSÃO

A correta manutenção de um sistema de gestão de qualidade, alinhando todos os setores, leva uma maior credibilidade da empresa para o consumidor final.

Como a empresa trabalha com vidros de segurança, é fundamental que todos os ensaios laboratoriais sejam enquadrados nas normas regulamentadores vigentes.

O sistema, em questão, utiliza os parâmetros necessários de acordo com a norma ISO 9001, apesar de não ser acreditada, a empresa buscará nos próximos anos a certificação, podendo comercializar produtos para outros países.



6 ENGENHARIA BÁSICA E APLICADA

Shaymon Reis da Conceição

Shaymon Reis da Conceição

Stefany Zimmermann Machado

Stefany Zimmermann Machado

6.1 INTRODUÇÃO

O vidro, quando descartado de forma incorreta, leva cerca de 4 mil anos para se decompor, causando grandes danos a natureza. Pensando em amenizar este problema, a INVITRUS foi criada com o intuito de fazer de seus produtos, materiais 100% recicláveis, pois, com 1kg de caco de vidro é possível produzir 1kg de vidro novo, desta forma, amenizando os impactos ao meio ambiente.

A técnica empregada pela empresa se baseia na fusão das matérias primas, onde é utilizado 30% de cullet (cacos de vidro), seguindo para uma piscina de estanho, na qual a massa vítrea irá flutuar sobre o metal para adquirir sua forma plana. Após o processo de flotação, o vidro seguirá para a seção de resfriamento, realizada com jatos de ar, seguindo para o corte, e, posteriormente, 80% da produção total receberá o beneficiamento de têmpera.

6.2 OBJETIVOS

6.2.1 Objetivo Geral

Apresentar a engenharia básica e aplicada do processo produtivo.

6.2.1.1 Objetivos Específicos

- Descrever o processo de fabricação de vidros planos;
- Realizar o balanço de massa global e por equipamento do processo;
- Realizar o balanço de energia do processo;
- Elaborar os fluxogramas do processo;
- Elaborar a planta baixa da empresa;
- Dimensionar equipamentos do processo;
- Confeccionar o catalogo de equipamentos;
- Descrever os princípios de funcionamento da unidade fabril.

6.3 ENGENHARIA BÁSICA

6.3.1 Descrição do Processo

O vidro float é constituído por 72% de sílica (SiO_2), 14% de carbonato de sódio (Na_2CO_3), 9% de carbonato de cálcio (CaCO_3), 4% de dolomita ($\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$) e 1% de feldspato ($\text{K}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_8)_2$).

Quando as matérias primas chegarem à empresa através dos fornecedores, serão acondicionadas em box e levadas para pesagem em célula de carga acoplada a esteira, em seguida, serão feitas análises laboratoriais, inspecionando a matéria prima, para garantir um produto uniforme, e só será liberado o material para a produção se for atendido às especificações de cada produto. Após aprovadas, as mesmas serão acondicionadas em silos e, posteriormente, despachadas para um misturador, no qual, ocorrerá a mistura de todos os ingredientes.

Após obter-se uma mistura homogênea, será a vez do processo de fusão, onde, em um forno com temperatura em torno de 1600°C ocorrerá à mudança de fase do estado sólido para o estado líquido. Posteriormente a este processo, o vidro será posto para flutuar em estanho líquido, para então ganhar sua forma plana. Este processo, conhecido como flotação, ocorrerá dentro de uma câmara, onde os lingotes do metal serão derretidos em um banho quente, a uma temperatura de 600°C . Seguidamente, o vidro é transferido para a sessão de recozimento em esteiras com jatos de ar, logo em seguida, o vidro passará por uma inspeção de qualidade, onde um scanner detecta falhas como impurezas e bolhas de ar, além de analisar a cor do vidro em relação ao padrão da empresa, seguindo para o corte, o vidro plano já pronto passará por cortador, os pedaços cortados, serão quebrados e, então, retornarão para o processo.

Com o processo de produção concluído, 80% da produção total passará pela linha de têmpera, onde em um forno, a uma temperatura de aproximadamente 600°C , as placas de vidro percorrerão toda a extensão até chegar do lado de fora, onde ganharão um choque térmico com ventilação em temperatura ambiente.

Por fim, o vidro float já temperado, será higienizado com produtos químicos adequados, passará pelo controle de qualidade, será embalado e despachado para o depósito da empresa. Os 20% da produção total que não receberão o beneficiamento de têmpera, serão higienizados e passarão pelo controle de qualidade após o corte, sendo, posteriormente, embalados e despachados para o depósito da empresa.

6.3.1.1 Matérias Primas

Seguem nesta seção as especificações das matérias primas utilizadas na fabricação de vidros.

6.3.1.1.1 Sílica

A sílica ou dióxido de silício, de fórmula química SiO_2 , a qual tem função vitrificante, corresponde a 72% do processo produtivo do vidro, sendo este o principal constituinte da areia. Sua formação cristalina é o quartzo.

A sílica, SiO_2 , também conhecida como dióxido de silício, na sua forma pura, apresenta elevado ponto de fusão, exatos $1725\text{ }^\circ\text{C}$. No vidro, é o componente em maior percentagem, 72%, e, na produção do vidro float, apresenta elevada pureza, 99.7%. A sua fonte é a areia, contudo esta é beneficiada a fim de se adequar à condição de pureza citada anteriormente. (TOQUETTO, 2016, p.155).

Na Tabela 4, apresentada a baixo, encontra-se as especificações da sílica utilizada pela INVITRUS:

Tabela 4 – Especificações Sílica

Parâmetro	Especificação
Umidade Total	8% Máx
SiO_2	96% Min
Fe_2O_3	0,20%
Retido em 50# (0,3mm)	2% Máx
Retido Peneira Fundo	98% Min

Fonte: dos autores, 2019.

6.3.1.1.2 Carbonato de Sódio

O carbonato de sódio ou barrilha, de fórmula química Na_2CO_3 , é o principal fundente no processo produtivo, corresponde a 14% do processo de produção do vidro.

A barrilha é o principal fundente e tem nome químico de carbonato de sódio, Na_2CO_3 , cuja função é diminuir a temperatura de fusão da mistura vitrificável para valores próximos de $1600\text{ }^\circ\text{C}$. No vidro, o carbonato de sódio produz o óxido de sódio, Na_2O , e representa 14% na composição. (TOQUETTO, 2016, p.155).

Na Tabela 5, apresentada a baixo, encontra-se as especificações do carbonato de sódio utilizado pela INVITRUS:

Tabela 5 – Especificações Carbonato de Sódio

Parâmetro	Especificação
Umidade Total	0,5% Máx
Na ₂ CO ₃	98% Mín
Fe ₂ O ₃	0,3% Máx
Retido Peneira 50 # (0,30mm)	5,0 % Máx

Fonte: dos autores, 2019.

6.3.1.1.3 Carbonato de Cálcio

Carbonato de cálcio ou calcário, de fórmula química CaCO₃, age como fundente no processo produtivo, representando 9% da composição do vidro.

Comercialmente conhecido como calcário, o qual produz o óxido de cálcio, CaO, representando 9.0%. (TOQUETTO, 2016, p.155).

Na Tabela 6, apresentada a baixo, encontra-se as especificações do carbonato de cálcio utilizado pela INVITRUS:

Tabela 6 – Especificações Carbonato de Cálcio

Parâmetro	Especificação
Umidade Total	0,5% Máx
CaCO ₃	98% Mín
Fe ₂ O ₃	0,3% Máx
Retido Peneira 50 # (0,30mm)	5,0 % Máx

Fonte: dos autores, 2019.

6.3.1.1.4 Dolomita

A dolomita ou carbonato duplo de cálcio e magnésio, de fórmula química CaCO₃.MgCO₃, age como fundente no processo produtivo, representa 4% da composição do vidro.

A dolomita também é um fundente quimicamente conhecida como carbonato duplo de cálcio e magnésio, CaCO₃.MgCO₃, produzindo os óxidos de cálcio, CaO, e de magnésio, MgO, compondo 4.0% da mistura vitrificável. (TOQUETTO, 2016, p.155).

Na Tabela 7, apresentada a baixo, encontram-se as especificações da dolomita utilizada pela INVITRUS:

Tabela 7 – Especificações Dolomita

Parâmetro	Especificação
Umidade Total	0,5% Máx
Cálcio	25,0% Mín
Magnésio	15,0% Mín
Fe ₂ O ₃	0,3% Máx
Perda ao Fogo	35,0% Máx
Retido Peneira 50 # (0,30mm)	5,0 % Máx

Fonte: dos autores, 2019.

6.3.1.1.5 Feldspato

Feldspato ou alumino silicato duplo de sódio ou de potássio, de fórmulas químicas $K_2(AlSi_3O_8)_2$ e $Na_2(AlSi_3O_8)_2$, fornece diversos óxidos a mistura vitrificável, constituindo 1% da composição do vidro.

O feldspato é o alumino silicato duplo de sódio ou potássio, $K_2(AlSi_3O_8)_2$ ou $Na_2(AlSi_3O_8)_2$, ou seja, de fórmula geral $R_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$, na qual R_2O representa um óxido alcalino, K_2O , Na_2O ou mistura de ambos, ou ainda, CaO . Assim, este mineral é a fonte de Al_2O_3 , K_2O , Na_2O ou CaO e constitui 1.0 % da mistura vitrificável. (MAIA, 2003, apud TOQUETTO, 2016, p.155).

Na Tabela 8, apresentada a baixo, encontram-se as especificações do feldspato utilizado pela INVITRUS:

Tabela 8 – Especificações Feldspato

Parâmetro	Especificação
Umidade Total	0,5% Máx
K ₂ O	5% Mín
Fe ₂ O ₃	0,5% Máx
Retido Peneira 50 # (0,30mm)	5,0 % Máx

Fonte: dos autores, 2019.

6.3.1.2 Recebimento de Matéria Prima

As matérias primas serão recebidas de acordo com os procedimentos internos da empresa. A sílica, maior constituinte do produto, será recebida via transportadora, em caminhão caçamba. Essa matéria prima será acondicionada em boxes específicos, tomando cuidado para evitar a contaminação e retenção de água, podendo influenciar na qualidade do produto.

Da mesma forma, o segundo maior constituinte, o sulfato de sódio, será recebido via granel, e acondicionado em box recoberto. As demais matérias primas serão recebidas em big bags, e acondicionadas em um galpão específico até a liberação do material pela parte da qualidade.

6.3.1.2.1 Inspeção e Liberação de Matéria Prima

Assim que recebida, as matérias primas serão acondicionadas de forma que sejam identificadas com placas de identificação:

- Aguardando Inspeção;
- Liberada;
- Reprovada.

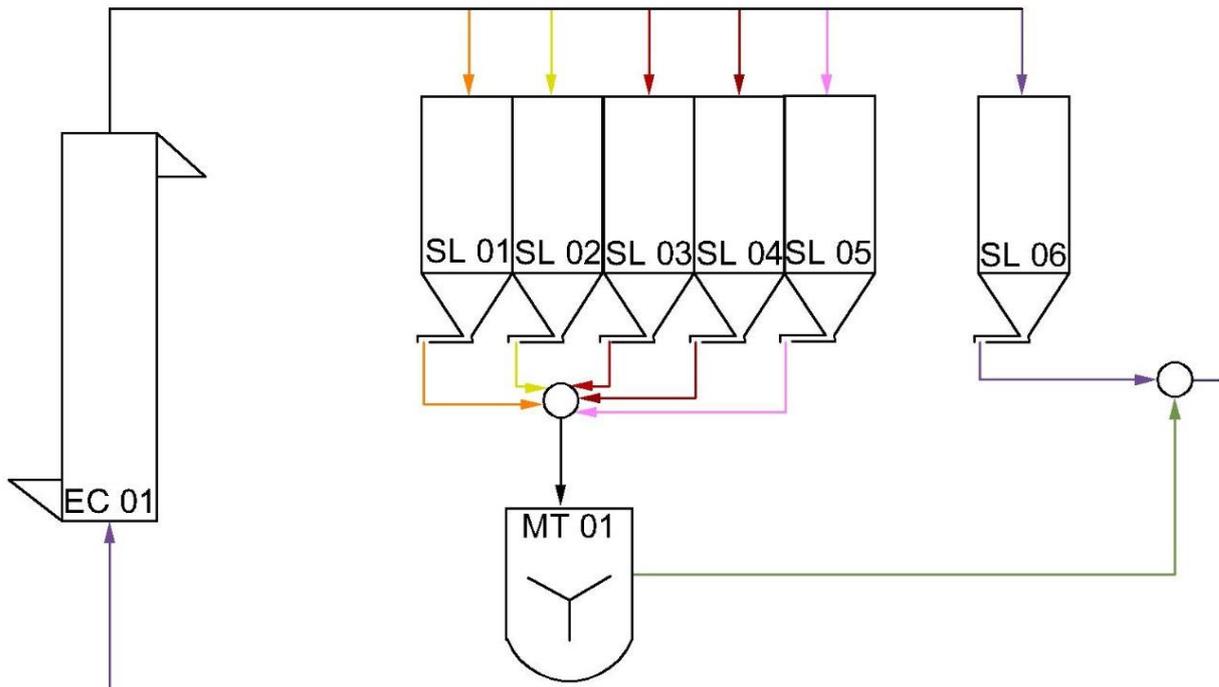
As matérias primas sílica e carbonato de sódio, como são recebidas a granel, serão amostradas uma quantidade significativa que represente o montante do box em que elas estão acondicionadas. Por procedimentos que cumprem as normas de qualidade, a amostragem será feita de forma que seja representativa de um todo.

As demais matérias primas como são recebidas em bags, serão amostradas uma pequena quantidade de cada bags, até obter-se uma amostra representativa do lote.

Conforme análises internas, caso o lote for aprovado, será colocado a placa de identificação aprovada. Caso contrário, será reprovada e comunicado o fornecedor responsável.

Na Figura 34, apresentada a baixo, encontra-se a esquematização da unidade de composição da INVITRUS:

Figura 34 – Unidade de Composição



Fonte: dos autores, 2019.

Com a esquematização da unidade de composição representado na Figura 34, pode-se concluir que, as matérias primas aprovadas serão depositadas, através de um elevador de canecas, em silos, para uniformização da unidade e, posteriormente, serão devidamente dosadas e enviadas para o misturador para homogeneização de mistura.

6.3.1.3 Fusão

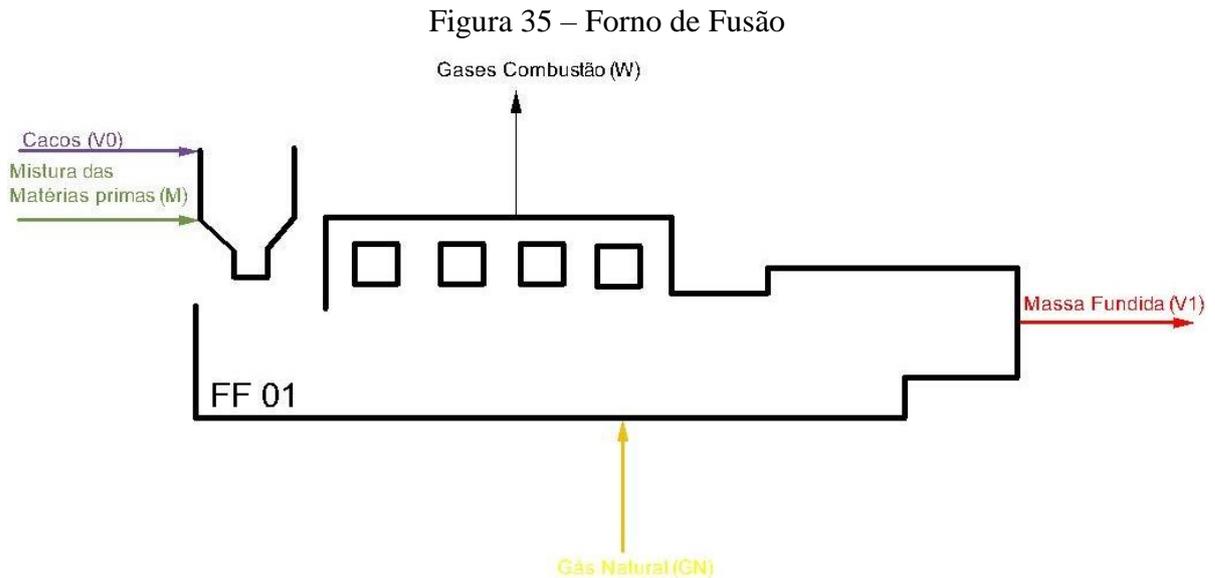
A fusão, processo contínuo, ocorre quando um corpo, submetido a pressão, recebe calor de uma fonte e passa do estado sólido para o líquido. A quantidade de calor necessária varia de acordo com as substâncias constituintes.

No estado sólido uma substância possui seus átomos organizados em uma estrutura cristalina, ao receber calor a vibração dos átomos que constituem a substância sólida aumenta, elevando sua temperatura. Ao aumentar a energia recebida a vibração dos átomos desfaz a rede cristalina, levando o corpo do estado sólido para o líquido.

A fusão da mistura vitrificável consiste em obter altas temperaturas, normalmente entre 1500°C e 1600°C, para a realização das reações químicas e mudanças do estado físico das matérias-primas. A energia calorífica necessária para ocasionar as transformações físicas e químicas é fornecida pela reação de combustão. Os combustíveis utilizados são: óleo pesado, óleo diesel, gás natural e GLP (Gás Liquefeito do Petróleo). O combustível comumente usado é o gás natural, que é puro quimicamente, ou melhor, não apresenta, em sua composição nenhum sulfato e não

contamina o vidro. O gás metano é o principal componente do gás natural, na reação abaixo é possível observar a reação de combustão do metano:
 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{v})$. (MAIA, 2003, apud TOQUETTO, 2016, p.155-156).

Na Figura 35, apresentada a baixo, encontra-se a esquematização do forno de fusão utilizado INVITRUS:



Fonte: os autores, 2019.

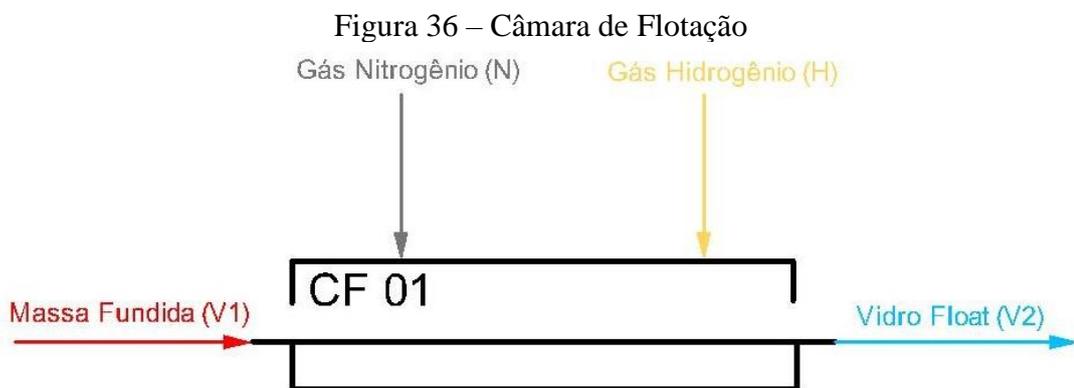
Com a esquematização do forno de fusão representado na Figura 35, pode-se concluir que, a mistura de matérias primas sairá do misturador e irá para a enforadeira acoplada ao forno de fusão. A medida que as matérias primas vão saindo da enforadeira, são fundidas no primeiro estágio do forno, onde se encontram os queimadores, formando a massa vítrea. No segundo estágio, o forno apresenta um desnível para não misturar a massa que já está fundida, com aquela que ainda se encontra no primeiro estágio. Percebe-se ainda, que o forno de fusão funcionará através do gás natural, e liberará gases de combustão. Após esse processo de fusão, a massa vítrea segue, continuamente, para o processo de flotação. No capítulo 10 do presente trabalho, encontra-se o dimensionamento do forno de fusão.

6.3.1.4 Flotação

Após a fusão das matérias primas, a massa vítrea, fundida no processo anterior, passará pela flotação, o qual é considerado contínuo, onde o material fundido é colocado para

flutuar em estanho líquido dentro de uma câmara que contém os gases nitrogênio (N_2) e hidrogênio (H_2). Neste processo é utilizado estanho pois apresenta um baixo ponto de fusão ($231,9^\circ C$), um alto ponto de ebulição ($2602^\circ C$) e apresenta densidade ($7,26g/cm^3$) maior que a do vidro ($2,70g/cm^3$), permitindo assim, que a placa de vidro flutue sobre o metal em estado líquido.

Na Figura 36, apresentada a baixo, encontra-se a esquematização da câmara de flotação utilizada INVITRUS:



Fonte: dos autores, 2019.

Com a esquematização da câmara de flotação representada na Figura 36, pode-se concluir que, a massa fundida que sai do forno de fusão, entrará na câmara de flotação, esta funcionará a uma temperatura de $600^\circ C$. De tempo em tempo, é realizada uma borrifação automática dos gases nitrogênio (N_2) e oxigênio (O_2) para a piscina de metal não oxidar. A medida que a massa vítrea percorrer a extensão da câmara, flutuando sobre o metal, ganhará sua forma plana. Quanto menor a espessura do vidro que se deseja obter, maior será a velocidade programada para as roldanas acopladas a câmara, e, quanto maior a espessura do vidro que se deseja obter, menor será a velocidade programada para as roldanas acopladas a câmara. Após este processo de flotação, o vidro já formado, segue para os acabamentos finais. No capítulo 10 do presente trabalho, encontra-se o dimensionamento da resistência elétrica da câmara de flotação.

6.3.1.5 Recozimento

Pode-se determinar recozimento de um vidro float a seção de resfriamento, onde o vidro passará por esteiras com jatos de ar, baixando sua temperatura em poucas horas. Se o vidro é resfriado muito depressa ficará muito quebradiço e frágil. Enquanto a temperatura cai, o vidro precisa ficar perfeitamente claro, e ele fica, pois não cristaliza, é um sólido amorfo, ou seja, não possui estrutura atômica definida.

A folha de vidro, após sair do tanque de flutuação, onde passou pelo processo de moldagem, adquirindo a largura bruta e espessura desejada, entra na galeria de recozimento, onde é resfriada controladamente, ocasionando, assim, um alívio de tensões. O recozimento é feito por meio da injeção de ar, aquecendo a placa a 540 °C e retirando as tensões permanentes nas zonas de pré-recozimento e recozimento, e a 480 °C, na zona de pós-recozimento, são retiradas as tensões residuais. (Toquetto, 2016, p.157).

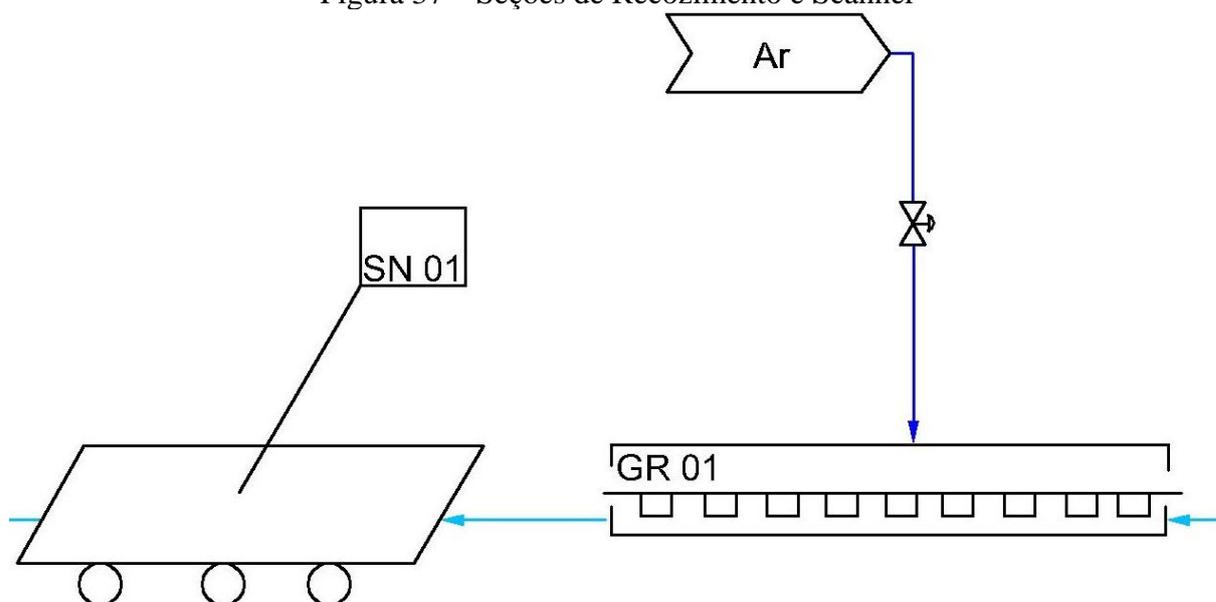
6.3.1.6 Scanner

Um scanner que emite um feixe de raio laser será utilizado para detectar falhas como impurezas, bolhas de ar e analisar a cor do vidro, se correspondem às especificações da empresa. Os que apresentarem falhas serão enviados para o recomeço do processo para compor os 30% de vidro reutilizado.

Garantia da qualidade, pode ser instalado tanto para a inspeção de entrada de insumos em indústria de agregação de valor de placas de vidro com ou sem impressão, como durante a fase de produção e para teste de qualidade do produto acabado. (Planner, 2014, [s.p.]).

Na Figura 37, apresentada a baixo, encontra-se a esquematização das seções de recozimento e scanner da INVITRUS:

Figura 37 – Seções de Recozimento e Scanner



Fonte: dos autores, 2019.

Com a esquematização representada na Figura 37, pode-se concluir que, o fluxo de ar da seção de recozimento é controlado, por meio de válvulas, para que não se trinque o material, dependendo da velocidade, seguindo, da seção de recozimento para o scanner, visando a qualidade do produto.

6.3.1.7 Corte

Após o recozimento, com a temperatura mais amena, o que evita a quebra do vidro no momento do corte, o vidro segue para o corte, onde as lâminas de vidro serão cortadas com a máquina de corte em estilete diamante e receberão acabamento de borda com a máquina de lapidação. Todo o resíduo gerado nesta seção, voltará ao início no processo para ser inserido novamente no processo dentro dos 30% reutilizado.

6.3.1.8 Têmpera

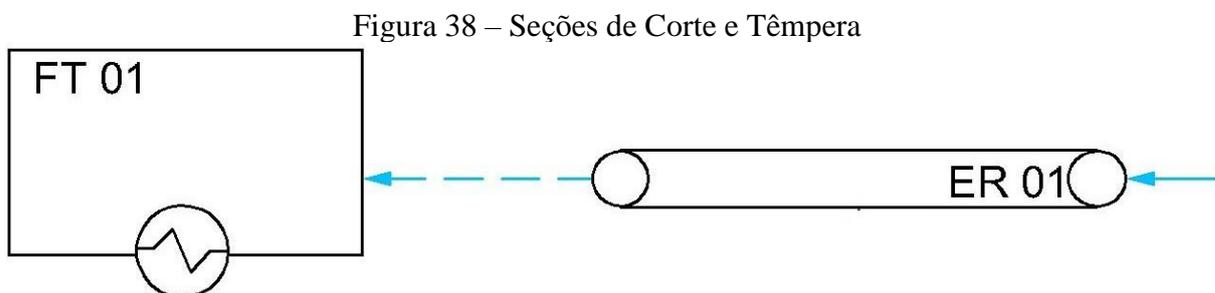
A têmpera será realizada após o corte do vidro, onde ocorrerá basicamente um choque térmico no vidro, no qual o mesmo entrará num forno com temperatura em torno de 600°C e será resfriado bruscamente do outro lado do forno com auxílio de ventiladores em temperatura ambiente, o que fará com que a moléculas internas no vidro se contraíam, fazendo

com que o vidro se torne temperado, ou seja, denominado vidro temperado de segurança, apresentando resistência 5 vezes maior que o vidro comum.

Como a têmpera é um choque térmico, há o risco de alguma placa ou outra trincar, ou mesmo, se despedaçar, por este motivo, todo o resíduo gerado voltará ao início no processo para ser inserido novamente no processo dentro dos 30% reutilizado.

Possui elevadas tensões internas e, quando a superfície é partida, despedaça-se em muitos fragmentos. Sua fabricação envolve recozimento térmico controlado, em que as tensões não uniformes do vidro são substituídas por tensões controladas, uniformes, pouco intensas. O vaso ou a folha de vidro, já formado para a tempera ou recozimento fortalecedor, é aquecido a uma temperatura logo abaixo do ponto de amolecimento, e então resfriado a ar, a sal fundido ou a óleo. Durante esta tempera, provoca-se um efeito de sanduíche, pois a parte externa do vidro resfria-se rapidamente e fica dura, enquanto a inferior resfria-se mais lenta e continuamente, contraindo-se depois do exterior estar rígido. Desta maneira, o interior puxa a superfície externa, comprimindo-a, enquanto a interior devolve uma tensão compensadora, contribuindo para a triplicação de uma resistência. (SHREVE, 2008, p.)

Na Figura 38, apresentada a baixo, encontra-se a esquematização das seções de recozimento e scanner da INVITRUS:



Fonte: dos autores, 2019.

Com a esquematização das seções de corte e têmpera apresentada na Figura 38, pode-se concluir que, entrará 80% da produção total do vidro float para receber o beneficiamento de temperagem.

6.3.1.8.1 Fluxograma do Processo

No apêndice E, encontra-se o fluxograma do processo produtivo da INVITRUS.

6.3.2 Planejamento e Controle de Produção

Como o forno de fusão, considerado o coração da empresa, lavará algum tempo para estabilizar sua temperatura e a INVITRUS Vidros Planos será uma empresa nova no mercado, inicialmente, o processo produtivo será de 5 toneladas, em nível regional, para um período de 24 horas dividido em três turnos. Futuramente, como a empresa pretende expandir-se a nível nacional, a produção aumentará conforme as demandas e necessidades, visto que o projeto do forno de fusão comporta uma capacidade produtiva de até 200 toneladas por dia.

6.3.2.1 Turnos de Produção e Administração

Como a INVITRUS Vidros Planos necessita trabalhar de forma contínua, devido à natureza do seu processo produtivo, programar-se-á três turnos de produção para o desenvolvimento da empresa e um turno para a parte administrativa em horário comercial.

Na Tabela 9, apresentada a baixo, encontra-se os horários, para os setores administrativos e de produção, em que a INVITRUS Vidros Planos irá atuar:

Tabela 9 – Turnos de Produção e Administração

Setor	Turno	Horário	Folgas
Administrativo	Comercial	7:00 às 17:00	Sábados, domingos e feriados
Produção	1	6:00 às 14:00	Trabalham-se 6 dias consecutivos e folgam-se 2 dias
	2	14:00 às 22:00	
	3	22:00 às 6:00	

Fonte: dos autores, 2019.

6.3.2.2 Sistema de Funcionamento da Unidade

O princípio de funcionamento da unidade envolve o reciclo do produto, ou seja, todo resíduo gerado no scanner, no corte e na têmpera, volta para o início do processo.

Sendo o produto final a ser comercializado enquadrado no regime da legislação vigente da indústria vidreira, todo o processo adotará medidas que seguem os parâmetros

recomendados pelas normas vigentes, sendo estas normas a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR (Norma Brasileira) 12067:2001, que especifica métodos para a determinação da resistência à tração na flexão de vidros planos, e a ABNT NBR 14698:2001, que especifica os métodos de ensaio e cuidados necessário para garantir a segurança, a durabilidade e a qualidade do vidro plano temperado.

Na Tabela 10, apresentada a baixo, encontra-se a porcentagem de ambas as linhas que a INVITRUS irá trabalhar:

Tabela 10 – Produção da Empresa

Produto	Porcentagem
Vidro Float	20%
Vidro Float Temperado	80%

Fonte: dos autores, 2019.

Nos turno 1 e 2, a empresa contará com cerca de 10 funcionários na produção, 5 operadores, e 1 funcionário no laboratório, para realizar os ensaios mecânicos do produto acabado, logo, a capacidade produtiva será de 2 toneladas por dia. Já no turno 3, a empresa contará com cerca de 5 funcionários na produção, 2 operadores, e nenhum funcionário no laboratório, para realizar os ensaios mecânicos do produto acabado, logo, a capacidade produtiva será de 1 tonelada por dia.

6.3.2.3 Estrutura Civil da Unidade

Como já mencionado no capítulo 3 referente ao planejamento estratégico, a empresa será inserida no município de Morro da Fumaça/SC, no endereço Rod. Genésio Mazon no bairro Palladini, com um terreno apresentando uma área total de 33.000m² e um pavilhão já construído de 4.000m². Este pavilhão apresenta chão batido e sua estrutura externa e interna é revestida com epóxi.

Dentro do pavilhão constará um almoxarifado, um laboratório, uma sala administrativa, uma sala de reuniões, uma área de TI, um refeitório, banheiros femininos e masculinos, e toda a área de produção. O estoque será dentro do próprio pavilhão, próximo ao processo produtivo, sem divisão.

6.3.2.3.1 *Layout – Planta Baixa da Empresa*

No apêndice F, encontra-se a planta baixa da INVITRUS.

6.4 ENGENHARIA APLICADA

6.4.1 **Instrumentação e Controle do Processo**

A empresa contará com um controlador central, onde todos os indicadores e transdutores ficarão ligados.

Logo, a empresa utilizará como instrumentos de medição, os sensores de temperatura, o qual é crucial no processo, pois tudo acaba envolvendo temperatura, desde a entrada das matérias primas no forno de fusão até a saída do vidro temperado no forno de tempera, sensores de velocidade, pois o vidro após sair da câmara de flotação não poderá ser resfriado muito depressa se não ficará quebradiço e frágil, sendo assim, deve-se ter o controle da velocidade ideal e também a velocidade do vidro que sai continuamente da fornalha deve ser igual à velocidade do vidro cortado que sai da esteira de corte e que segue para a linha de tempera, e pressão, pois uma indústria de vidro plano trabalha somente a pressão atmosférica.

Como elementos finais de controle, a INVITRUS Vidros Planos utilizará válvulas de controle no forno de fusão, para abrir o fluxo de gás natural para aquecer o mesmo, na câmara de flotação, para controlar o fluxo dos gases hidrogênio (H_2) e nitrogênio (N_2) no processamento float, também se utilizará as válvulas na esteira de resfriamento, para controlar o fluxo de água que resfriará o vidro. Os transdutores serão de tensão (VDC) em corrente (mA), corrente (mA) em tensão (VDC), corrente (mA) em pressão (atm), pressão (atm) em corrente (mA), temperatura ($^{\circ}C$) em corrente (mA).

6.4.1.1 Materiais dos Equipamentos

Tabela 11 – Especificação dos Equipamentos

Equipamento	Material	Faixa de Pressão	Faixa de Temperatura
Misturador	Aço inox 304/316	Atmosférica	Ambiente
Forno de Fusão	Tijolo refratário de mulita eletrofundida revestido com aço carbono e tijolo isolante	Atmosférica	$\cong 1600^{\circ}\text{C}$
Câmara de Flotação	Aço carbono	Atmosférica	$\cong 1000^{\circ}\text{C}$
Forno de Têmpera	Estrutura em aço carbono e pintura epóxi	Atmosférica	$\cong 600^{\circ}\text{C}$
Máquina de Corte	Aço carbono	Atmosférica	Ambiente
Esteira	Estrutura em aço carbono SAE 1020 com roletes galvanizados	Atmosférica	Ambiente
Torre de Resfriamento	Estrutura em aço carbono e fechamento em PRFV (Polímero Reforçado de Vidro)	Atmosférica	$10^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$
Máquina de Lapidção	Aço carbono	Atmosférica	Ambiente
Bomba	Aço carbono	0,5 atm – 3 atm	$0^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$

Fonte: dos autores, 2019.

6.4.1.1.1 Diagrama P&ID

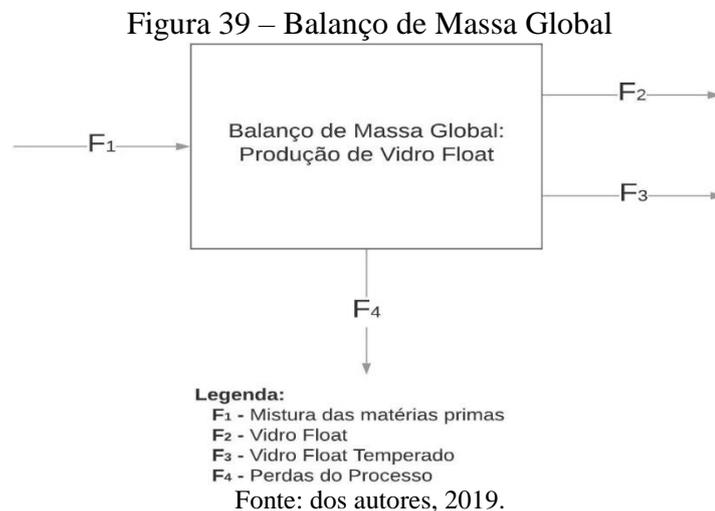
No apêndice G, encontra-se a planta baixa da INVITRUS.

6.4.1.1.2 Catálogo de Equipamentos

No apêndice H, encontram-se os catálogos dos equipamentos utilizados pela INVITRUS.

6.4.2 Balanço de Massa Global

Na Figura 39, apresentada a baixo, encontra-se a esquematização do balanço de massa global do processo da INVITRUS:



Na Tabela 12, apresentada a baixo, encontra-se o cálculo do balanço de massa global do processo:

Tabela 12 – Cálculo do Balanço de Massa Global

Entrada	Saída
F ₁ = 6003,139061 kg/dia	F ₃ = 4000 kg/dia
	F ₂ = 1000 kg/dia
	F ₄ = 1003,14 kg/dia
Somatório	6003,14 kg/dia

Fonte: dos autores, 2019.

6.4.3 Balanço de Massa por Equipamento

6.4.3.1 Misturador

Na Tabela 13, apresentada a baixo, encontra-se a esquematização dos fluxos do misturador:

Tabela 13 – Fluxos do Misturador

Entrada	Saída
A - M _A : Sílica	M: Mistura das Matéria Prima
B - M _B : Carbonato de Sódio	
C - M _C : Carbonato de Cálcio	
D - M _D : Dolomita	
E - M _E : Feldspato	

Fonte: dos autores, 2019.

Na Tabela 14, apresentada a baixo, encontra-se o balanço de massa do misturador utilizado:

Tabela 14 – Balanço de Massa Misturador

Matéria Prima	Entrada (Kg/dia)	Saída (Kg/dia)
Sílica (SiO ₂)	3025,58	4202,17
Carbonato de Sódio (Na ₂ CO ₃)	588,30	
Carbonato de Cálcio (CaCO ₃)	378,19	
Dolomita (CaCO ₃ .MgCO ₃)	168,08	
Feldspato (K ₂ (AlSi ₃ O ₈) ₂)	42,02	
Somatório	4202,17	

Fonte: dos autores, 2019.

6.4.3.2 Forno de Fusão

Na Tabela 15, apresentada a baixo, encontra-se a esquematização dos fluxos do forno de fusão:

Tabela 15 – Fluxos do Forno de Fusão

Entrada	Saída
M: Mistura das Matérias Primas	V ₁ : Massa Fundida
V ₀ : Cullet	
W: Gases da Combustão	
GN: Gás Natural	

Fonte: dos autores, 2019.

Na Tabela 16, apresentada a baixo, encontra-se o balanço de massa do forno de fusão utilizado:

Tabela 16 – Balanço de Massa do Forno de Fusão

Entrada	Entrada (Kg/dia)	Saída	Saída (Kg/dia)
Mistura das Matérias Primas	4202,17	Massa Fundida	5000
Cullet	1800,94	Gases Combustão	1003,14

Fonte: dos autores, 2019.

6.4.3.3 Câmara de Flotação

Na Tabela 17, apresentada a baixo, encontra-se a esquematização dos fluxos da câmara de flotação:

Tabela 17 – Fluxos da Câmara de Flotação

Entrada	Saída
V ₁ : Massa Fundida	V ₂ : Vidro Float

Fonte: dos autores, 2019.

Na Tabela 18, apresentada a baixo, encontra-se o balanço de massa da câmara de flotação utilizada:

Tabela 18 – Balanço de Massa da Câmara de Flotação

Produção Diária	Entrada (Kg/dia)	Saída (Kg/dia)	Flotado (Kg)
5000	5000	5000	1000

Fonte: dos autores, 2019.

6.4.3.4 Forno de Têmpera

Na Tabela 19, apresentada a baixo, encontra-se a esquematização dos fluxos do forno de têmpera:

Tabela 19 – Fluxos do Forno de Têmpera

Entrada	Saída
V ₂ : Massa Fundida	V ₃ : Vidro Temperado

Fonte: dos autores, 2019.

Na Tabela 20, apresentada a baixo, encontra-se o balanço de massa do forno de têmpera utilizado:

Tabela 20 Balanço de Massa do Forno de Têmpera

Entrada (Kg/dia)	Saída (Kg/dia)
4000	4000

Fonte: dos autores, 2019.

6.4.4 Balanço de Energia

6.4.4.1 Forno de Fusão

Na Tabela 21, apresentada a baixo, encontra-se o balanço de energia do forno de fusão utilizado:

Tabela 21 – Balanço de Energia do Forno de Fusão

ΔT (°C)	C _p (cal/g°C)	Massa (kg)	Q (kcal)	Q (Kj)
1600	0,16	6003,14	1440754	6022350

Fonte: os autores, 2019.

6.4.4.2 Câmara de Flotação

Na Tabela 22, apresentada a baixo, encontra-se o balanço de energia da câmara de flotação utilizada:

Tabela 22 – Balanço de Energia da Câmara de Flotação

ΔT (°C)	C_p (cal/g°C)	Massa (kg)	Q (kcal)	Q (Kj)
600	0,16	5000	480000	2006400

Fonte: os autores, 2019.

6.4.4.3 Forno de Têmpera

Na Tabela 23, apresentada a baixo, encontra-se o balanço de energia do forno de têmpera utilizado:

Tabela 23 – Balanço de Energia do Forno de Têmpera

ΔT (°C)	C_p (cal/g°C)	Massa (g)	Q (kcal)	Q (Kj)
600	0,16	4000	384000	1605120

Fonte: os autores, 2019.

6.4.5 Unidade Técnica de Produção

Na Tabela 24, apresentada a baixo, encontra-se a unidade técnica de produção:

Tabela 24 - UTP

Entrada de Matéria Prima No Processo (Kg/dia)	Produção (Kg/dia)	UT (Kg de matéria prima/ Kg de Vidro)
6003,139061	5000	1,20

Fonte: os autores, 2019.

6.5 CONCLUSÃO

Neste presente capítulo descreveu-se o processo de fabricação que será utilizado pela empresa, desde o recebimento das matérias primas, até a descrição da função de cada equipamento. Realizou-se também os balanços de massa global, por equipamento, e de energia, onde, através destes, se obteve a unidade técnica de produção, realizou-se ainda, os balanços de

energia de cada equipamento. Elaborou-se também o fluxograma do processo, para melhor visualização de como funcionará a empresa, de como a empresa será inserida.



7 ENGENHARIA AMBIENTAL

Ismael L. G. Furmanski

Ismael Luiz Graciano Furmanski

7.1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a sustentabilidade, novas alternativas e ações em relação ao planeta estão em evidência como nunca. Um bom gerenciamento ambiental significa plena conformidade perante a legislação e continuamente aprimorados.

Neste capítulo do projeto, serão abordados os assuntos relativos ao Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

7.2 OBJETIVOS

7.2.1 Objetivo Geral

Gerir um plano de controle ambiental.

7.2.1.1 Objetivos Específicos

- Elaborar os parâmetros a serem utilizados para realização do SGA;
- Identificar quais os tipos de resíduos gerados pelo processo produtivo do empreendimento;
- Definir as metodologias para o tratamento dos efluentes gerados no processo;
- Definir qual o destino correto para os resíduos gerados;
- Estabelecer qual a documentação necessária para o licenciamento ambiental do empreendimento.

7.3 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

O sistema da gestão ambiental ajuda as empresas a identificar, gerenciar, monitorar e controlar questões ambientais de maneira eficiente.

A preocupação com a qualidade do ambiente e com a utilização sustentável dos recursos naturais tem refletido na elaboração de leis ambientais cada vez mais restritivas à emissão de poluentes, disposição de resíduos sólidos e líquidos, emissão de ruídos e a exploração de recursos naturais. Além disso, no atual mercado, selos verdes e normas, passam a constituir atributos desejáveis, tanto para a aceitação e compra de produtos e serviços, quanto para a construção de uma imagem ambientalmente positiva junto à sociedade.

7.4 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Basicamente, resíduo industrial é todo aquele proveniente da atividade industrial que não pode ser descartada sem controle e exige um método específico para sua eliminação, pois uma vez que os resíduos são originados de processos industriais, possuem uma composição mista, podendo trazer consequências para o meio ambiente. Os resíduos podem ser de estados sólidos, líquidos ou gasosos.

A Resolução CONAMA N° 313 (Conselho Nacional do Meio Ambiente), de outubro de 2002, trata sobre a gestão de resíduos sólidos. Ela define a obrigação de se elaborar o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais e qual as diretrizes para elaborar o controle dos resíduos com características prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente.

O gerenciamento consistira na separação do resíduo por tipo/classe, tratamento primário e na forma adequada de transporte até a destinação final do material.

7.4.1 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Uma das principais legislações ambientais existentes no Brasil é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), uma das mais importantes legislações ambientais do Brasil, com impacto direto na estruturação de uma empresa.

A Lei n° 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no combate aos

problemas ambientais, sociais e econômicos. Ela prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo em vista a prática de hábitos de consumo sustentável e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

A INVITRUS, seguirá as orientações descritas nesta norma, fazendo o gerenciamento dos resíduos gerados pela empresa de acordo com a classificação e forma de acondicionamento para cada tipo de recipiente coletor.

A empresa vai disponibilizar nas áreas de produção, coletores identificados para cada tipo de material a ser descartado. Para o vidro, será realizado um planejamento diferente do convencional, pois como ele é 100% reciclável, a empresa reutilizará todo o material que for quebrado durante as etapas de produção, como a tempera, de volta para o início do processo produtivo.

A INVITRUS também contará com recebimento de vidro proveniente da coleta seletiva do município e de outras empresas para a fabricação do seu produto, pois no processo produtivo, 30% de vidro reciclado é utilizado junto a matéria prima para produção das placas.

Os demais resíduos serão agrupados conforme sua classe e a empresa vai subcontratar terceiros especializados para dar o fim adequado para cada tipo de material.

7.5 EFLUENTE GERADO NO PROCESSO E ESCOLHA DA METODOLOGIA DE TRATAMENTO

A água utilizada no processo produtivo será utilizada da rede de abastecimento do município, visto que é necessário o uso de água de qualidade potável para lavagem das peças fabricadas. Todo o efluente líquido é tratado, e o descarte é realizado no corpo receptor

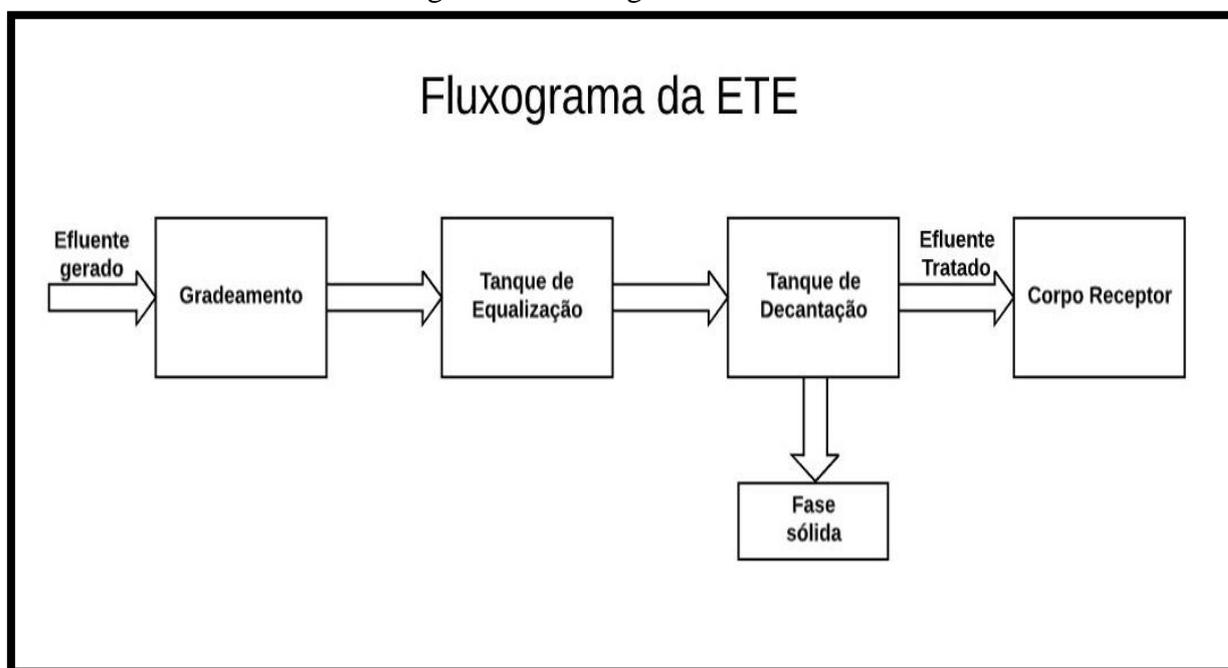
A água é utilizada apenas para o processo de lavagem das peças e aos processos de corte e lapidação.

O processo de tratamento realizado pela indústria consiste em um sistema de gradeamento, um tanque de equalização e um de decantação, sendo adicionado a cal virgem (CaO) diluída em água e o agente floculante sulfato de alumínio $Al_2(SO_4)_3$ para floculação do pó de vidro.

Para o monitoramento dos parâmetros exigidos pela legislação, será contratado um laboratório de análises de efluentes para realização dos ensaios conforme periodicidade que será determinado pela licença ambiental.

Para o tratamento do efluente sanitário será feito com uma caixa de gordura para a cozinha e do refeitório e uma fossa séptica.

Figura 40 - Fluxograma da ETE



Fonte: dos autores, 2019.

7.5.1 Gradeamento

O gradeamento objetiva a remoção de sólidos bastante grosseiros, com diâmetro superior a 10 mm, como materiais plásticos e de papelões constituintes de embalagens, pedaços de madeira e metal, etc. Os dispositivos de remoção de sólidos grosseiros (grades) são constituídos de barras de ferro ou aço paralelas, posicionadas transversalmente no canal de chegada da água e efluentes na estação de tratamento, perpendiculares ou inclinadas, dependendo do dispositivo de remoção do material retido. (Taffarel, 2012, p. 54.).

As dimensões utilizadas no tratamento preliminar estão dispostas no capítulo 10 deste trabalho.

7.5.2 Tanque de Equalização

O tanque de equalização tem a finalidade de regular a vazão e homogeneizar o efluente, tornando uniformes o pH, temperatura, turbidez, sólidos, DBO, DQO, cor e entre

outros parâmetros. O tanque terá uma geometria quadrada, com entrada e saída do fluxo em lados opostos do tanque. Para realizar a aeração será utilizado um aerador de superfície. O dimensionamento do tanque está descrito no capítulo 10 deste trabalho.

7.5.3 Tanque de Decantação

A decantação é uma operação onde ocorre a deposição de matérias em suspensão pela ação da gravidade. Os sólidos sedimentam no fundo do decantador de onde são removidos como lodo.

Após a coagulação do tratamento físico-químico usam-se decantadores para que o material possa ser decantado, onde os flocos de sujeira mais pesados ficam depositados no fundo dos tanques, separando-se da água, sendo removidos como lodo.

Para o dimensionamento do decantador, utilizou-se uma geometria quadrada para o tanque, presentes no capítulo 10 deste trabalho.

7.5.4 Caixa de Gordura

Uma caixa de gordura é um dispositivo que retém partículas de gordura, ela é instalada recebendo despejos de pias, onde há a manipulação de alimentos.

Segundo a NBR 8160/1999, a caixa de gordura é formada por um tubo receptor, onde entram os despejos. Do outro lado, há um septo não removível (dispositivo formado por uma saída com tubo em diâmetro nominal superior ao da entrada, além de um joelho e outro pequeno tubo voltado para baixo) formando uma saída sifonada, conforme ilustra a figura 41:

Figura 41 - Esquema de Funcionamento de uma Caixa de Gordura



Fonte: Escola Engenharia, 2019.

As especificações da caixa de gordura estão apresentadas no capítulo 10 deste trabalho.

7.5.5 Fossa Séptica e Filtro

Fossa séptica é um sistema de tratamento de esgoto sanitário, é uma unidade que atua química e fisicamente nos dejetos humanos (fezes e urinas). A fossa séptica atua purificando a água vinda dos vasos sanitários para ser devolvida ao meio ambiente com o mínimo de impacto ambiental. Os cálculos para dimensionamento estão no capítulo 10 deste trabalho.

7.6 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

As atividades sujeitas ao licenciamento Ambiental são encontradas na Resolução do Conama 237/1997. Segundo a resolução do Conama, nossa atividade se enquadra na fabricação e elaboração de produtos minerais não metálicos tais como: produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto e vidro, entre outros.

Tipo de Licenças Ambientais a serem aplicadas no empreendimento:

- Licença ambiental prévia (LP) - Estabelece as condições para a viabilidade ambiental do empreendimento, após exame dos impactos ambientais por ele gerados, dos

programas de redução e mitigação de impactos negativos e de maximização dos impactos positivos, permitindo, assim, que o local ou trajeto escolhido como de maior viabilidade tenha seus estudos e projetos detalhados. Uma vez concedida a Licença Prévia, para dar início à implantação do empreendimento, deve ser requerida a Licença de Instalação. A licença prévia não poderá ter prazo superior a cinco anos, conforme previsão do artigo 8º, I, da Resolução CONAMA 237/97;

- Licença ambiental de Instalação (LI) - A Licença de Instalação será concedida para a implantação do empreendimento, de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, nos termos das medidas de controle ambiental adotadas e demais condicionantes da Licença Prévia. A LI precede os procedimentos de efetivo início de implantação da atividade ou empreendimento. Segundo a legislação federal (Artigo 8º, II da Resolução CONAMA nº 237/97) a Licença de Instalação terá prazo máximo de seis anos;

- Licença ambiental de Operação (LO) - Para a operação plena das atividades, deverá ser solicitada ao órgão ambiental a Licença de Operação, que será concedida para a operação do empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento das exigências constantes nas licenças anteriores, com o estabelecimento das medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para o tipo de operação. O prazo da Licença de Operação será no mínimo de quatro anos e máximo de dez anos, podendo haver disposição distinta nas normas estaduais e municipais a respeito (Artigo 8º, III da Resolução CONAMA nº 237/97).

Segundo a Resolução CONAMA nº 237/97, art. 10, as etapas do processo de licenciamento consistem em:

- Definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;
- Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;
- Análise pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;
- Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a

reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

- Audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;
- Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;
- Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;
- Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

7.7 CONCLUSÃO

O sistema de gestão ambiental é a parte da INVITRUS para desenvolver, implementar e gerenciar os impactos ambientais por ela gerado, objetivando sempre o desenvolvimento sustentável.

A empresa contribuirá com a comunidade, através de parcerias com as prefeituras, para reutilização do vidro, sendo ele 100% reciclável, com o objetivo de ser referência em inovação e diferenciação, disseminando a cultura e as boas práticas de sustentabilidade.

Para os efluentes líquidos gerados pela produção, serão destinados até a ETE e então serão descartados em um pequeno açude nos fundos da fábrica, onde a água será novamente reutilizada. Os tratamentos dos efluente sanitário e da cozinha serão feitos por uma caixa de gordura e uma fossa séptica.

Ficará a cargo do setor ambiental fazer todos os monitoramentos em relação às estações de tratamento e ao licenciamento ambiental.



8 HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO

Ismael L. G. Furmanski

Ismael Luiz Graciano Furmanski

8.1 INTRODUÇÃO

A Segurança do Trabalho visa minimizar e evitar acidentes no ambiente de trabalho, onde, a preocupação da empresa com a saúde e bem-estar de seu funcionário, aumenta a produtividade, auxilia na motivação e, assim, traz diversos benefícios às empresas.

Para garantir a segurança e saúde do funcionário no ambiente de trabalho, faz-se necessário realizar um planejamento para avaliar quais riscos são gerados pela empresa e apresentar medidas cabíveis para cada setor.

A INVITRUS tomará todas as devidas providências técnicas, administrativas e educacionais, afim de prevenir acidentes e proibir procedimentos inseguros no ambiente de trabalho.

8.2 OBJETIVOS

8.2.1 Objetivo Geral

Apresentar um plano de segurança que garanta qualidade de vida dos colaboradores.

8.2.1.1 Objetivos Específicos

- Fazer as especificações de segurança e higiene no trabalho;
- Classificar o grau de risco no qual a empresa se enquadra;
- Especificar as principais NR'S do MTE e aplica-las ao projeto;
- Identificar quais os principais riscos presentes no ambiente de trabalho dos colaboradores;
- Elaborar o mapa de riscos ambientais do projeto;
- Realizar medidas para a mitigação dos riscos.

8.3 ESPECIFICAÇÃO E APLICAÇÃO DAS NORMAS REGULAMENTADORAS PERTINENTES AO EMPREENDIMENTO

As Normas Regulamentadoras (NR) são um conjunto de requisitos e procedimentos que constituem obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores que possuam trabalhadores regidos pela consolidação das leis do trabalho (CLT), com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho. O não cumprimento destas normas acarreta na aplicação das penalidades previstas na legislação vigente.

Atualmente temos 36 NR'S aprovadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), onde 16 serão aplicadas a **INVITRUS** e serão descritas a seguir.

8.3.1 NR1 – Disposições Gerais

A NR1 estabelece a importância, funções e competência da Delegacia Regional do Trabalho. Determina que as normas regulamentadoras, relativas à segurança e medicina do trabalho, torna-se obrigatória para todas as empresas privadas e públicas, além dos órgãos públicos da administração direta e indireta, desde que possuam empregados regidos de acordo com a CLT.

8.3.2 NR2 – Inspeção Prévia

REVOGADA pela PORTARIA SEPRT n. ° 915, de 30 de julho de 2019, publicada no DOU de 31/07/2019.

A NR2, sobre inspeção prévia, tinha redação de 1983, da antiga Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho, exigia uma inspeção do trabalho prévia, a revogação diminui burocracia e reduz a intervenção estatal na iniciativa privada.

8.3.3 NR3 – Embargo ou Interdição

Caso o empreendimento ofereça riscos graves ao colaborador, será realizado o embargo/interdição (total ou parcial), paralisando as atividades até que este apresente a proteção adequada e não ofereça mais riscos ao trabalhador.

8.3.4 NR4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

As empresas privadas e públicas, os órgãos públicos da administração direta e indireta e dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, manterão, obrigatoriamente, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho. (NR4, 1983, p1)

A tabela desta norma indica que o empreendimento a ser implantado é classificado como fabricação de vidro plano e de segurança, com Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) de código 2311-7 e grau de risco 3.

Com o grau de risco estabelecido pela NR4 e a quantidade de funcionários da empresa que são 70, é possível estabelecer os serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), que no caso deste empreendimento, não se faz necessário um setor específico para este tipo de trabalho, sendo assim, a empresa designará um funcionário responsável para o encaminhamento das atividades junto aos órgãos competentes.

Figura 42 - Dimensionamento do SESMNT

Grau de Risco	N.º de Empregados no estabelecimento	DIMENSIONAMENTO DOS SESMT							
		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**
1	Técnico Seg. Trabalho				1	1	1	2	1
	Engenheiro Seg. Trabalho					1*	1	1	1*
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho						1*	1*	1*
	Médico do Trabalho					1*	1*	1	1*
2	Técnico Seg. Trabalho				1	1	2	5	1
	Engenheiro Seg. Trabalho					1*	1	1	1*
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho						1	1	1
	Médico do Trabalho					1*	1	1	1
3	Técnico Seg. Trabalho		1	2	3	4	6	8	3
	Engenheiro Seg. Trabalho				1*	1	1	2	1
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho						1	1	1
	Médico do Trabalho				1*	1	1	2	1
4	Técnico Seg. Trabalho	1	2	3	4	5	8	10	3
	Engenheiro Seg. Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1
	Aux. Enferm. do Trabalho				1	1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho						1	1	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: NR4, 2019.

8.3.5 NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

A NR 5 é a norma regulamentadora que trata sobre a CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. O objetivo principal da CIPA é a prevenção de acidentes e doenças decorrentes da vida e a promoção da saúde do trabalhador, observando de forma contínua as condições de trabalho em todos os ambientes da empresa.

Composta por representantes do empregador e empregado, de acordo com a quantidade de funcionários e diferentes riscos aos quais eles podem estar expostos na instituição, as atribuições dos membros serão:

- Realizar reuniões temporárias;
- Avaliar o cumprimento das metas de segurança;
- Discutir situações de risco identificadas no ambiente de trabalho;
- Divulgar e promover o cumprimento das normas;
- Promover a SIPAT anualmente.

De acordo com as figuras 43 e 44 a empresa necessitará de 2 efetivos e 2 suplentes para execução da CIPA:

Figura 43 - Agrupamento dos Setores Econômicos pelo CNAE para Dimensionamento da CIPA

C-12 - NÃO-METÁLICOS

23.11-7 23.12-5 23.19-2 23.30-3 23.41-9 23.42-7 23.49-4 23.92-3 23.99-1 32.11-6 38.32-7
38.39-4

Fonte: NR5, 2019.

Figura 44 - Dimensionamento da CIPA

*GRUPOS	Nº de Empregados no Estabelecimento Nº de Membros da CIPA	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-7	Efetivos				1	1	2	2	2	2	3	4	5	6	1
	Suplentes				1	1	2	2	2	2	3	3	4	4	1
C-7a	Efetivos		1	1	2	2	3	3	4	5	6	8	9	10	2
	Suplentes		1	1	2	2	3	3	3	4	5	7	8	8	2
C-8	Efetivos		1	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	1
	Suplentes		1	1	2	2	3	3	3	4	4	5	6	8	1
C-9	Efetivos				1	1	1	2	2	2	3	5	6	7	1
	Suplentes				1	1	1	2	2	2	3	4	4	5	1
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
C-11	Efetivos		1	1	2	3	3	4	4	5	6	9	10	12	2
	Suplentes		1	1	2	3	3	3	3	4	4	7	8	10	2
C-12	Efetivos		1	1	2	3	3	4	4	5	7	8	9	10	2
	Suplentes		1	1	2	3	3	3	3	4	6	6	7	8	2

Fonte: NR5, 2019.

8.3.6 NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Estabelece todos os requisitos sobre o Equipamento de Proteção Individual. Dentre eles, as responsabilidades do empregador, empregado e também do fabricante de EPIs, nacional ou importado.

A INVITRUS fornecerá todos os EPI's gratuitamente em perfeito estado de conservação e funcionamento. Os equipamentos fornecidos serão:

- Protetor Auricular – Será fornecido aos colaboradores que precisam utilizar o EPI intermitentemente, como os funcionários de escritório que não tem contato com a produção e precisam entrar algumas vezes por alguma razão, conforme figura 45.

Figura 45 - Protetor Auricular



Fonte: Mercado Livre, 2019.

- Protetor Tipo Concha - Para funcionários que trabalham em ambientes dos quais a exposição a ruídos é constante, conforme figura 46:

Figura 46 - Protetor Tipo Concha



Fonte: EPI Brasil, 2019.

- Uniforme – Será disponibilizado calças e camisas para todos trabalhadores, conforme figura 47:

Figura 47 - Uniforme



Fonte: Renner, 2019.

- Luva de Segurança – Para qualquer funcionário que irá manusear os vidros, principalmente os que ainda não estiverem retificados, será disponibilizado luvas especiais mais resistentes, conforme figura 48:

Figura 48 - Luva de Segurança



Fonte: EPI Sul do Brasil, 2019.

- Luva Nitrílica – Para funcionários do laboratório, será disponibilizado luvas com resistência química de látex nitrílico, conforme figura 49:

Figura 49 - Luva Nitrílica



Fonte: Seu EPI, 2019.

- Jaleco - utilizado como forma de barreira corporal no laboratório, conforme figura 50:

Figura 50 - Jaleco



Fonte: Seu EPI, 2019.

- Capacete - Com a função de proteger a cabeça e outras partes do corpo como rosto, pescoço e ombros de quedas, perfurações, queimaduras e choques elétricos, os capacetes de segurança serão essenciais para colaboradores e visitantes presentes na produção, conforme figura 51:

Figura 51 - Capacete



Fonte: Super EPI, 2019.

8.3.7 NR 7 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional

De acordo com a NR7, todas as empresas são obrigadas a elaborar e implementar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) com a finalidade de valorizar e manter a saúde de todos os seus colaboradores.

De acordo com a NR7, O PCMSO deve incluir, entre outros, a realização obrigatória dos exames médicos:

- Admissional;
- Periódico;
- De retorno ao trabalho;
- De mudança de função;
- Demissional.

O projeto estará em busca para realizar uma parceria com um médico ou clínica habilitada para estes fins.

8.3.8 NR 9 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais

Estabelece a obrigatoriedade do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) às empresas que exercem atividades consideradas de risco à saúde do trabalhador.

Para efeito desta NR, consideram-se 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. (NR 9, 2017, p1)

Os Riscos Físicos são provenientes dos próprios equipamentos ou processos. Sendo assim, alguns exemplos são os ruídos, as vibrações, etc.

Os Riscos Químicos, são substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória ou cutânea. Exemplo: poeiras, fumos, névoas, etc.

Já os Riscos Biológicos são provenientes de todo tipo de bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

A estrutura para elaboração do PPRA deve conter:

- Planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- Estratégia e metodologia de ação;
- Forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;
- Periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

As etapas para a implantação do PPRA seguirão a seguinte sequência:

- Antecipação e reconhecimento dos riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos);
- Planejamento das medidas de controle dos riscos;
- Elaboração de ações preventivas;
- Monitoramento qualitativo e quantitativo do ambiente;
- Registro e divulgação dos dados;
- Cronograma de execução das prioridades;
- Desenvolvimento do documento base;
- Documento base e relatórios anuais.

8.3.9 NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

Esta NR se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis. (NR10, 2016, p.1).

A empresa manterá esquemas atualizados de suas instalações elétricas com as especificações do sistema e dos demais equipamentos e dispositivos de proteção.

8.3.10 NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos

A Norma Regulamentadora NR 12 define princípios e medidas de proteção aos trabalhadores em máquinas e equipamentos. Apresenta detalhamentos sobre distanciamento e configuração de proteções.

O empregador deve adotar medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores, e medidas apropriadas sempre que houver pessoas com deficiência envolvidas direta ou indiretamente no trabalho. (NR12, 2016, p1.)

Cabe aos trabalhadores:

- Cumprir todas as orientações relativas aos procedimentos seguros de operação, alimentação, abastecimento, limpeza, manutenção, inspeção, transporte, desativação, desmonte e descarte das máquinas e equipamentos;
- Não realizar qualquer tipo de alteração nas proteções mecânicas ou dispositivos de segurança de máquinas e equipamentos, de maneira que possa colocar em risco a sua saúde e integridade física ou de terceiros;
- Comunicar seu superior imediato se uma proteção ou dispositivo de segurança foi removido, danificado ou se perdeu sua função;
- Participar dos treinamentos fornecidos pelo empregador para atender às exigências/requisitos descritos nesta Norma;
- Colaborar com o empregador na implementação das disposições contidas nesta Norma. (NR12, 2016, p2.)

8.3.11 NR14 – Fornos

A Norma define que os fornos devem ser constituídos solidamente, revestidos com material refratário, de forma que o calor radiante não ultrapasse os limites de tolerância estabelecidos pela NR 15.

O local deverá ser adequado para a instalação do equipamento, de modo que possa ser ventilado para evitar o acúmulo de gases nocivos à saúde dos trabalhadores, além de não interferir em áreas vizinhas pelas altas temperaturas.

8.3.12 NR15 – Atividades e Operações Insalubres

É uma NR simples e relativamente pequena, que é composta de mais de 80 páginas em anexo. Ela trata de atividades e operações insalubres.

Pela norma, as atividades ou operações as quais a empresa desenvolve acima dos limites de tolerância são citados nos anexos 1, 2, 3, 11 e 12 da NR 15, que tratam de trabalho com:

- Anexo 1: Ruído contínuo ou intermitente;
- Anexo 2: Ruído de impacto;
- Anexo 3: Exposição ao calor;
- Anexo 11: Agentes químicos;
- Anexo 12: Poeiras minerais.

De acordo com a norma, existe um adicional de insalubridade para quem trabalha em tais condições:

- a) 40% (quarenta por cento), para insalubridade de grau máximo;
- b) 20% (vinte por cento), para insalubridade de grau médio;
- c) 10% (dez por cento), para insalubridade de grau mínimo.

O grau de insalubridade é definido pela própria norma e a empresa estará avaliando cada atividade ou operação para o cumprimento desta norma.

8.3.13 NR 17 – Ergonomia

Seu objetivo é estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características dos trabalhadores, de modo a proporcionar seu conforto.

Conforme estabelecido por essa norma, a empresa será responsável por analisar as questões ergonômicas do trabalho considerando as características do ambiente, o tipo de função

exercida e as características psicofisiológicas dos trabalhadores, tornando possível a plena adaptação do trabalhador ao ambiente no qual ele está inserido.

8.3.14 NR 23 – Proteção Contra Incêndios

A NR 23, estabelece que todas as empresas devem possuir:

- a) Proteção contra incêndio;
- b) Saídas suficientes para a retirada rápida do pessoal em serviço, em caso de incêndio;
- c) Equipamento suficiente para combater o fogo em seu início (extintores, saída e mangueiras de água e etc.);
- d) Pessoas treinadas no uso correto desses equipamentos (neste caso incluem a brigada de incêndio).

8.3.15 NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho

A empresa vai garantir as melhores condições de higiene, conforto e oferecer menos riscos à saúde dos trabalhadores.

Especificações da norma para garantir as melhores condições para os trabalhadores:

- Sanitários;
- Vestiários;
- Refeitórios;
- Cozinha.

8.3.16 NR 25 - Resíduos Industriais

Essa NR tem como propósito tratar das medidas preventivas sobre o destino final dos resíduos industriais, garantindo a segurança dos envolvidos na ação.

Os detritos que devem ser eliminados do ambiente de trabalho são:

- Gasosos;
- Óleos;

- Alcalinos ou ácidos;
- Plásticos;
- Papéis;
- Fibras e borrachas;
- Madeiras;
- Vidros;
- Cerâmicas;
- Metais.

8.4 MAPA DE RISCO

O Mapa de Riscos será executado pela CIPA, através de seus membros, após ouvidos os trabalhadores de todos os setores produtivos da Empresa, e com a colaboração SESMT da empresa.

A cada nova gestão da CIPA, o Mapa de Risco será refeito, conforme cronograma elaborado na gestão anterior, visando o controle da eliminação dos riscos apontados.

Os riscos serão simbolizados por círculos de três tamanhos: pequeno, médio, e grande, conforme sua gravidade, em cores, conforme o tipo de risco. A representação gráfica do mapa de risco da INVITRUS está representada no apêndice I.

8.5 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)

Os Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC auxiliam na diminuição de acidentes, já que mantém os colaboradores protegidos quanto aos mesmos. A vantagem desse tipo de proteção é que ele ajuda a proteger não só os colaboradores, mas também toda pessoa que visita à fábrica da empresa e não precisa ser trocado com tanta frequência já que sua durabilidade é maior.

Os tipos de proteção que serão utilizados estão listados a seguir:

- Ventilação dos locais de trabalho;
- Tela / grade para proteção de polias, peças ou engrenagens móveis;
- Ar-condicionado/aquecedor para ambientes fechados;
- Placas sinalizadoras;

- Avisos, Sinalizações;
- Sensores de máquinas;
- Corrimão;
- Ventiladores;
- Iluminação;
- Sirene de alarme incêndio;
- Chuveiro e lava olhos de emergência.

8.6 CONCLUSÃO

A INVITRUS exercerá todos conjuntos de medidas adotadas para minimizar os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho do funcionário. A diretoria juntamente com o setor de segurança será responsável pelo monitoramento e cumprimento dessas medidas.



9 VIABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA

Jéssica Elias Antunes

Jéssica Elias Antunes

9.1 INTRODUÇÃO

A partir do levantamento de dados, é possível estipular os gastos necessários para que a empresa venha a existir e prever a rentabilidade do seu processo. A competitividade entre as empresas é um grande motivador para gerar inovação, mas para que uma empresa se mantenha ativa no mercado é indispensável um bom planejamento financeiro.

Nada é mais difícil de executar, mais duvidoso de ter êxito ou mais perigoso de manejar do que dar início a uma nova ordem de coisa. O reformador tem inimigos em todos os que lucram com a velha ordem e apenas defensores tépidos nos que lucrariam com a nova ordem. (BERNARDI, 2012, p. 37).

Com isso, a proposta deste projeto vem apresentar a junção de dois ramos em uma única empresa, visando diminuir o custo do seu produto em relação a concorrência para se destacar através do preço, sem deixar de lado os investimentos em tecnologia, marketing e qualificação profissional para sua permanência no mercado.

Neste contexto, o objetivo é a elaboração de um estudo econômico financeiro para produção de vidros planos pelo processo float, com a possibilidade do beneficiamento de têmpera, e por meio de métodos identificar a viabilidade econômica do projeto.

9.2 OBJETIVOS

9.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um plano de gerenciamento econômico para implantação de uma empresa de vidros planos e verificar a sua viabilidade financeira.

9.2.2 Objetivos Específicos

- Levantar o montante de investimento necessário para iniciar a empresa;
- Propor meios de recursos de terceiros;

- Realizar o levantamento dos custos;
- Estimar os possíveis preços de venda;
- Analisar os riscos do projeto;
- Definir métodos de análise para avaliar o investimento;
- Analisar a viabilidade da proposta financeira e o retorno sobre o investimento.

9.3 INVESTIMENTOS

9.3.1 Investimentos Necessários

O planejamento econômico contabiliza todos os investimentos necessários, desde o levantamento de recursos próprios até a definição do preço do produto.

Para a decisão relativa à implantação de um projeto, devemos considerar critérios financeiros, econômicos e imponderáveis. Os critérios econômicos têm como objeto apresentar a rentabilidade do investimento e os financeiros analisam a disponibilidade de recursos. Ainda na análise de implantação de um projeto tem-se os critérios imponderáveis, que são fatores não conversíveis em dinheiro. (CARVALHO, 2017, p. 35)

Sendo fundamental determinar o investimento inicial e o capital de giro necessário para manter a empresa funcionando por um determinado tempo até que a mesma comece a gerar lucro para manter-se sozinha.

9.3.2 Local para Fabricação

O local onde se realizará a fabricação será adquirido, pois além de um local estratégico para a empresa, os equipamentos são grandes, fixos e de difícil transporte. O lote é possui 33.000 m² com um galpão construído de 4.000 m², oportunizando a possibilidade de expansão da fábrica no futuro e seu valor de compra é de R\$ 4.000.000 milhões de reais.

Como o galpão encontra-se vazio, será necessário a construção das paredes internas, colocação de portas, janelas e toda a estrutura que comporta os setores da fábrica.

Na Tabela 25 encontra-se o valor estimado da construção interna:

Tabela 25 - Estimativa de Gastos com a Construção Interna

Descrição	Qtd.	Valor Unitário	Valor Total
Tijolos	105.000,00	0,45	47.250,00
Cimento	120	25	3.000,00
Areia fina	30	70	2.100,00
Reboco	20	70	1.400,00
Veda Reboco	24	15	360,00
Vigas e pilares	-	-	6.500,00
Brita	30	85,66	2.569,80
Tábua de cacharia	-	-	2.320,00
Prego	20	10	200,00
Arame	20	11,5	230,00
Portas simples	22	120	2.640,00
Portas dupla	6	800	4.800,00
Portas sanfonada	2	80	160,00
Janelas basculante	16	60	960,00
Janelas grandes	10	267	2.670,00
Mão de obra	-	-	120.000,00
Total			R\$ 197.159,80

Fonte: dos autores, 2019.

O processo também utiliza um volume significativo de água, por isso, projetou-se a construção de uma estação de tratamento com o valor estimado de 50 mil reais.

9.3.3 Licenças para Abertura da Empresa

O licenciamento é essencial para atender a legislação, entre eles estão: Licenciamento Ambiental Prévio e Licenciamento Ambiental de Instalação que são unitários. Licenciamento de Operação com validade de 4 anos. Alvará sanitário, Alvará de Funcionamento e Alvará do Corpo de Bombeiros e outros custos anuais, conforme apresenta a Tabela 26:

Tabela 26 - Gastos com a Abertura da Empresa

Descrição	Valor
Licença Ambiental Prévia	R\$ 290,36
Licença Ambiental de Instalação	R\$ 829,63
Licença Ambiental de Operação	R\$1.601,80
Honorários Contábeis	R\$938,00

Registro Junta Comercial	R\$256,00
Alvará de Corpo de Bombeiros	R\$665,00
Alvará de Funcionamento	R\$431,00
Inscrição do Contribuinte	R\$73,00
Custo com Cartório	R\$86,00
Alvará Sanitário	R\$443,00
Total	R\$5.613,79

Fonte: dos autores, 2019.

9.3.4 Equipamentos Utilizados no Processo

O processo de produção de vidros planos requer um alto investimento equipamentos, pois a maior parte do seu processo é automatizado. Com isso a quantia que a empresa irá gastar para a obtenção dos equipamentos necessários para o desenvolvimento do processo por completo. Os valores e quantidades requeridas encontram-se na Tabela 27, totalizando o valor de R\$ 6.948.554,80:

Tabela 27 - Estimativa com Gastos de Equipamentos no Processo

Descrição	Qtd	Valor unitário	Valor total
Forno de Fusão e Flotação	1	1.000.000,00	1.000.000,00
Máquina de Corte	2	420.000,00	840.000,00
Máquina de Furação e Recorte Manual	10	550,00	5.500,00
Máquina de Lapidação	4	340.000,00	1.360.000,00
Controlador de nível	2	3.940,00	7.880,00
Controlador de temperatura	1	7.895,00	7.895,00
Controlador de pressão	1	133,00	133,00
Controlador de velocidade	1	1.030,00	1.030,00
Válvulas	4	500,00	2.000,00
Bomba	3	5.000,00	15.000,00
Lavadoras de vidro	2	180.000,00	360.000,00
Torre de Resfriamento	2	3.900,00	7.800,00
Misturador	1	49.000,00	49.000,00
Medidor de Espessura Digital	1	354,00	354,00
Forno de Têmpera	1	1.500.000,00	1.500.000,00
Exaustor	4	500,00	2.000,00
Célula de Carga	2	4.315,00	8.630,00
Esteiras de Transporte	8	2.500,00	20.000,00
Tubulação ar comprimido	25	20,00	500,00
Cavaletes fixos	10	900,00	9.000,00

Cavaletes com rodinhas	20	1.000,00	20.000,00
Paliteiros	10	850,00	8.500,00
Carrinhos	2	259,90	519,80
Suporte para Transporte	3	300,00	900,00
Pinça	1	1.290,00	1.290,00
Total			R\$ 5.227.931,80

Fonte: dos autores, 2019.

Do mesmo modo sabe-se que são necessários equipamentos para compor o controle de qualidade e estação de tratamento de água descritos na Tabela 28:

Tabela 28 - Estimativa de Gastos com Laboratório de Qualidade e ETE

Descrição	Qtd	Valor Unitário	Valor Total
Agitador Magnético para 6 peneiras	2	7.081,00	14.162,00
Medidor Tv Infravermelho e Transmissão Luminosa	1	732,00	732,00
Ensaio de Compressão e Flexão	2	380,00	760,00
Estufa	1	1.110,00	1.110,00
Balança	4	382,00	1.528,00
Vidrarias	10	200,00	2.000,00
Luva alta temperatura	2	57,00	114,00
ETA	1	48.000,00	48.000,00
Total			R\$ 68.406,00

Fonte: Os autores, 2019.

9.3.5 Equipamentos de Proteção Individual

O uso de equipamento de proteção individual (EPI) é fundamental para a saúde e segurança dos trabalhadores da empresa, pois reduz qualquer tipo de ameaças e riscos aos empregados.

O setor comercial não necessita de EPI's, mas recebe todo o uniforme necessário para estar bem apresentado e confortável para as rotinas de trabalho, já os outros setores recebem os EPI's adequados conforme cada categoria. Todos os materiais estão detalhados na Tabela 29 e serão distribuídos gratuitamente para todos os funcionários:

Tabela 29 - Estimativa do Gasto Inicial com EPI's e Uniformes

Descrição	Qtd	Valor Unitário	Valor total
Protetor Auricular (par)	300	1,20	360,00
Protetor Tipo Concha	40	8,90	356,00
Botina Industrial	90	39,90	3.591,00
Máscara	60	1,29	77,40
Óculos de proteção	60	3,90	234,00
Luva soft	1000	3,89	3.890,00
Uniforme Produção	180	70,00	12.600,00
Uniforme segurança e limpeza	20	60,00	1.200,00
Uniforme Escritório	30	57,00	1.710,00
Jaleco	5	47,90	239,50
Total			R\$ 24.257,90

Fonte: Os autores, 2019.

9.3.6 Mobília e Transporte

As mobílias se referem a composição do escritório para os setores de compras, vendas, marketing, qualidade e financeiro e também as áreas de uso comum como banheiros, vestiários, refeitórios.

Tabela 30 - Estimativa de Gastos com Mobília e Veículos

Descrição	Fornecedor	Marca	Qtd	Valor unitário	Valor total
Computadores	Americanas	CorPC	13	1.250,00	16.250,00
Mesas de computador	Mercado livre	Donart	13	169,99	2.209,87
Cadeiras estofadas	Americanas	Travel max	23	114,90	2.642,70
Mesa refeitório c/ banco (8 lugares)	Rodi office	Móveis Corporativos	5	908,00	4.540,00
Microondas	Casas Bahia	Electrolux	3	350,00	1.050,00
Geladeira	Casas Bahia	Consul	3	1.000,00	3.000,00
Pia de cozinha inox	Koerich	Ghelplus	3	149,00	447,00
Impressoras	Mercado livre	Canon	3	224,00	672,00
Telefones	Mercado livre	Intelbras	8	79,89	639,12

Ar condicionado 36.000 btu	Mercado livre	Electrolux	4	4.500,00	18.000,00
Bebedouros	Ponto frio	Masterfrio	2	549,90	1.099,80
Mesa de reunião	Mercado livre	Wfs móveis	1	729,90	729,90
Vasos sanitários	Magazine luiza	Incepa	10	209,90	2.099,00
Bancada de laboratório	Mercado livre	Innovatec	4	424,00	1.696,00
Balcão com pia	Mercado livre	AJL	6	166,98	1.001,88
Armários	Lojas colombo	Ditalia	11	250,00	2.750,00
Relógio de ponto eletrônico	Dixi	Dixi	1	210,00	210,00
Carro popular	Webmotors	Volkswagen	2	20.000,00	40.000,00
Caminhão	Viacam Caminhões	Iveco	2	50.000,00	100.000,00
Total					R\$ 59.037,27

Fonte: Os autores, 2019.

Faz-se necessário a compra de um veículo de carga visto que a maioria das empresas fornecedoras de matérias-primas não entregam o seu produto, então é indispensável um caminhão para a retirada e transporte do material. Outra aquisição que será feita é a compra de automóveis para possíveis emergências, deslocamento para treinamentos, visita a clientes entre outras situações corriqueiras do dia a dia da empresa.

Tabela 31 - Gastos com aquisição de Veículos

Descrição	Fornecedor	Marca	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Carro popular	Webmotors	Volkswagen	2	20.000,00	40.000,00
Caminhão	Viacam Caminhões	Iveco	2	50.000,00	100.000,00
Total					R\$ 140.000,00

Fonte: Os autores, 2019.

Os veículos serão adquiridos do montante de recursos próprios dos sócios, pois os mesmos são usados.

9.3.7 Produtos e Materiais de Limpeza e Escritório

Embora pareça relativamente pequeno os valores gastos com materiais de limpeza e materiais de escritórios quando comparamos com o preço de equipamentos sofisticados, é importante a sua contabilização para que o fluxo de despesas não se perca. Com isso, estimou-se uma média de produtos e materiais utilizados mensalmente.

Tabela 32 - Produtos e Materiais de Limpeza e Escritório

Descrição	Qtd. por unidade	Un.	Qtd.	Valor Unitário	Valor total
Papel higiênico	30	m	48	0,90	43,20
Sabonete Líquido	5	L	8	8,00	64,00
Papel toalha	100	m	6	4,81	28,86
Pano de chão	1	unidade	5	8,00	40,00
Desinfetante	5	L	5	7,00	35,00
Água sanitária	5	L	3	5,00	15,00
Baldes	1	unidade	3	10,00	30,00
Rodos e Vassouras	1	unidade	2	12,00	24,00
Copos descartáveis	100	pacote	10	2,80	28,00
Água mineral	20	L	20	8,00	160,00
Cartucho impressora	1	unidade	5	22,00	110,00
Folha sulfite	500	pacote	2	22,00	44,00
Caneta	1	unidade	15	0,90	13,50
Total					R\$ 635,56

Fonte: Os autores, 2019.

9.3.8 Contratação de Funcionários

Estima-se para o bom funcionamento da empresa setenta funcionários contanto com os sócios. A Tabela 8 apresenta o quadro de funcionários juntamente com o salário compatível para cada função, adição de insalubridade para as funções que necessitam e adicionais noturnos inclusos, conforme o rodízio de funcionários, levando em conta a permanência do mesmo número de colaboradores em cada turno. Como o prolabore não exige a contribuição do FGTS e férias os sócios decidiram abrir mão desse benefício.

Tabela 33 - Custos da Folha de Pagamento e Encargos Sociais

Função	Qtd	Salário Bruto mensal (R\$)	Salário Total (R\$)	INSS	FGTS	Provisão férias 1/3	Provisão do 13º salário	Total (R\$)
Pro Labore	5	3.000,00	15.000,00	1.650,00	1.200,00	416,63	1.250,00	19.516,63
Administrativo	1	1.750,00	1.750,00	140,00	140,00	48,61	145,83	2.224,44
Contabilidade	1	1.850,00	1.850,00	166,50	148,00	51,38	154,17	2.370,05
Financeiro	1	1.850,00	1.850,00	166,50	148,00	51,38	154,17	2.370,05
Laboratório	2	2.200,00	4.400,00	396,00	352,00	122,21	366,67	5.636,88
Compras	1	2.000,00	2.000,00	180,00	160,00	55,55	166,67	2.562,22
Vendas	2	2.000,00	4.000,00	360,00	320,00	111,10	333,33	5.124,43
Marketing	1	1.300,00	1.300,00	104,00	104,00	36,11	108,33	1.652,44
Sac	2	1.400,00	2.800,00	224,00	224,00	77,77	233,33	3.559,10
Operadores	15	1.800,00	27.000,00	2.430,00	2.160,00	749,93	2.250,00	35.084,68
Produção	30	1.700,00	51.000,00	4.080,00	4.080,00	1.416,53	4.250,00	66.060,80
TI	1	1.800,00	1.800,00	162,00	144,00	50,00	150,00	2.306,00
Motorista	2	1.700,00	3.400,00	272,00	272,00	94,44	283,33	4.321,77
Guarda	4	1.600,00	6.400,00	512,00	512,00	177,76	533,33	8.381,43
Limpeza	2	1.200,00	2.400,00	192,00	192,00	66,66	200,00	3.050,66
Total						R\$ 164.221,56		

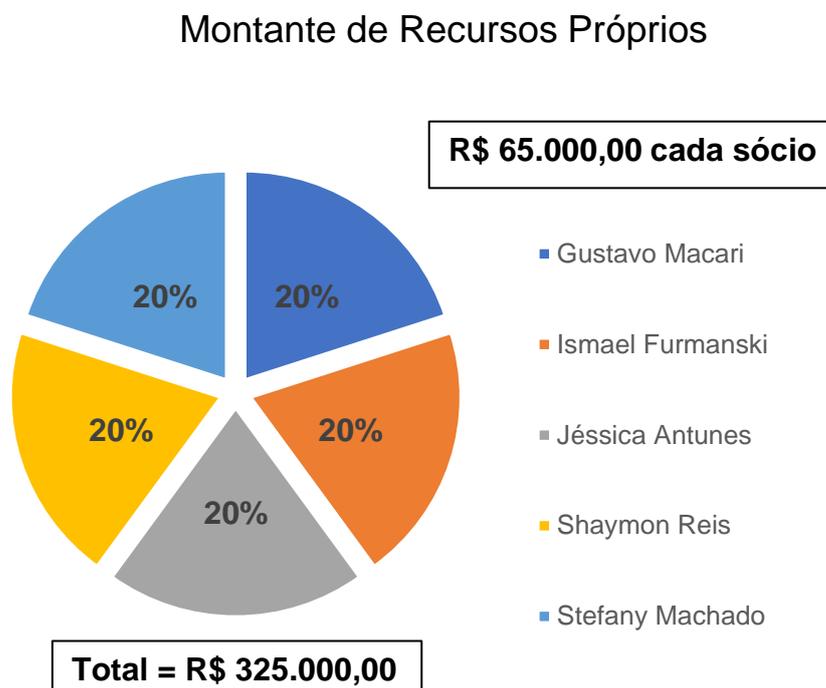
Fonte: Os autores, 2019.

9.4 RECURSOS PARA INVESTIR

9.4.1 Montante de Recursos Próprios

Para dar início a empresa é preciso contabilizar o quanto cada sócio poderá investir no negócio. A estrutura da INVITRUS contará com cinco sócios fundadores e terá o mesmo valor investido de cada sócio que será de R\$ 65.000,00 (sessenta e cinco mil reais) portanto, consequentemente, com a divisão do poder de decisão das ações sobre a empresa de forma proporcional.

Gráfico 1 – Porcentagem de Participação de Cada Sócio nos Recursos Próprios



Fonte: Os autores, 2019.

9.4.2 Financiamentos/Recursos de Terceiros

O investimento necessário para a abertura da empresa INVITRUS está além do que os sócios podem cobrir, então buscou-se outros meios de recursos disponíveis. Entre as opções disponíveis encontradas descartou-se a opção de investidor anjo, pois um financiador deste modelo pode acabar limitando os lucros futuros por ser mais um sócio e exigir mais do que um financiamento bancário. A opção que melhor atendeu ao tipo de investimento foi a linha de financiamento BNDES Automático – Projetos de Investimento que financia até 150 milhões para projetos de investimento de empresas de todos os setores.

Esta linha do BNDES disponibiliza financiamento para investimentos em implantação, ampliação, recuperação e modernização de instalações e/ou atividades nos setores de indústria e comércio. Financia estudos e projetos, obras civis, montagens e instalações, móveis e utensílios, treinamento, despesas pré-operacionais, máquinas e equipamentos e capital de giro de até 30% do valor total financiado.

O financiamento no BNDES foi o que melhor se adequou as necessidades do projeto com a composição da taxa de juros que varia de acordo com a forma de apoio, composta pela taxa TLP, que é a taxa de juros reais pré-fixada multiplicada pelo IPCA (inflação), pela

taxa do BNDES que varia de acordo com o investimento. Foi feita uma simulação de investimento que resultou em uma taxa de 11,86% ao ano.

O valor financiado será de R\$ 11.552.608,11 (onze milhões, quinhentos e cinquenta e dois mil, seiscentos e oito reais e onde centavos), com prazo total de amortização de 15 (quinze) anos e com 2 (dois) anos de carência. As parcelas serão pagas mensalmente pelo sistema PRICE – onde os valores das prestações se mantêm no valor de R\$ 203.305,37 (cento e setenta mil, setecentos e quarenta e cinco reais e oitenta e quatro centavos) até o pagamento total do empréstimo. O valor total pago ao banco no final do financiamento com juros será de R\$ 31.715.637,94 (trinta e um milhões, setecentos e quinze mil, seiscentos e trinta e sete reais e noventa e quatro centavos).

A empresa pode enviar a solicitação pelo canal do micro, pequeno ou médio empresário (MPME) ou procurar uma instituição financeira credenciada. Será feita a análise para concessão de crédito. O financiamento detalhado encontra-se disposto em forma de tabela no anexo J.

9.4.3 Cronograma Físico Financeiro

Estima-se um tempo total de dois anos para que a empresa comece a funcionar. No primeiro mês serão feitos os financiamentos e a aquisição do imóvel, terreno e galpão. No segundo mês a obtenção da licença ambiental prévia e dar início as construções internas da fábrica. No terceiro mês iniciar a compra dos materiais e equipamentos e veículos.

A partir do sexto mês, está previsto a chegada de todos os equipamentos adquiridos, então após obtida a licença ambiental de instalação se iniciará a instalação geral dos equipamentos da produção e a construção do forno de fusão e flotação. Estipula-se em torno de dez meses para a estruturação do forno estar concluída pois possui camadas que exigem precaução. Está previsto em torno do décimo oitavo mês as entrevistas e contratações dos funcionários e obtenção da licença ambiental de operação. Por fim, será realizado o treinamento de todos os funcionários para dar início a produção.

Tabela 34 - Cronograma de Implantação da Empresa

Período	Ação
1° mês	Financiamentos e aquisição do imóvel
2° ao 3° mês	Obtenção da LAP
3° ao 6° mês	Compra dos Materiais e Equipamentos
6° ao 8° mês	Obtenção da LAI
8° ao 18° mês	Instalação geral e Construção do forno de fusão e flotação
18° ao 22° mês	Contratação dos funcionários e obtenção da LAO
22° ao 24° mês	Treinamento dos funcionários e início da produção

Fonte: dos autores, 2019.

9.5 ESTIMATIVA DE CUSTO DO PRODUTO E PREÇOS POSSÍVEIS

Os custos de produção estão diretamente ligados ao processo produtivo, podendo ser divididos em custos fixos e custos variáveis.

9.5.1 Capital de Giro

O capital de giro é o recurso necessário para custear a continuidade do funcionamento da empresa, sendo de maneira simplificada, o valor presente em caixa menos o valor das contas a pagar.

A definição do montante de capital de giro é uma tarefa com sensíveis repercussões sobre o sucesso dos negócios, exercendo evidentes influências sobre a liquidez e rentabilidade das empresas. (ASSAF NETO, 2011, p. 1)

O capital de giro inicial, referente aos primeiros seis meses, será financiado através do BNDES que disponibiliza até 30% (trinta por cento) do valor total financiado para este fim. Então, junto com o financiamento estão custeados recursos para os primeiros três meses de capital de giro. As matérias-primas necessárias para a fabricação bem como gastos com energia, água, pagamentos dos funcionários entre outras despesas que podem ser melhores observadas na Tabela 35:

Tabela 35 - Gastos com Capital de Giro Mensal

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Sílica	Kg	90.767,46	0,0450	4.084,54
Carbonato de Sódio	Kg	17.649,23	3,1900	56.301,04
Carbonato de Cálcio	Kg	11.345,93	0,8000	9.076,75
Dolomita	Kg	5.042,64	22,0000	110.938,01
Feldspato	Kg	1.260,66	0,0600	75,64
Steel Cap (Embalagem)	Kg	50,00	26,0000	1.300,00
Energia elétrica de toda a fábrica	kWh	30.000,00	0,5047	15.141,00
Energia elétrica do forno de têmpera	kWh	31.500	0,5047	15.898,05
Água	m ³	150	10,8470	1.627,05
Gás Natural	m ³	30.000	1,5667	47.001,00
Gás Hidrogênio	m ³	0,1500	260,00	39,00
Gás Nitrogênio	m ³	1,3500	995,00	1.343,25
Produtos materiais de limpeza e escritório	-	-	-	635,56
Equipamento de Segurança	-	-	-	1.237,05
Internet + Telefone	-	-	-	190,00
Aluguel Scanner	-	-	-	10.000,00
Financiamento	-	-	-	170.745,84
Folha de Pagamento	-	-	-	164.221,56
Total			R\$ 609.855,33	

Fonte: dos autores, 2019.

9.5.1.1 Matérias Primas

Das matérias primas:

Os insumos utilizados na fabricação de vidro são, de modo geral, relativamente abundantes e podem ser obtidos sem maiores problemas. (BNDES, 2007, p. 109).

A abundância da sílica, matéria-prima utilizada em maior proporção na produção do vidro float, contribui para o custo relativamente baixo, favorecendo sua compra.

9.5.1.2 Energia elétrica e Gás natural

O gás natural é utilizado no aquecimento do forno de fusão. Sua tarifa varia conforme o consumo como pode ser observado na Tabela 36:

Tabela 36 - Tarifa Gás Natura Santa Catarina Gás

Faixa de Consumo (m ³ /dia)	Valor (R\$/m ³) com ICMS, PIS e COFINS
Até 5	3,4908
6 a 10	2,488
11 a 70	2,4063
71 a 1000	1,4825
1.001 a 5.000	1,6348
5.001 a 10.000	1,6121
10.001 a 25.000	1,5885
25001 a 50.000	1,5667
50.001 a 100.000	1,5425
100.001 a 150000	1,4652
150.001 a 200.000	1,4652
200.001 a 1.000.000	1,4604

Fonte: dos autores, 2019, adaptado de Companhia de Gás de Santa Catarina (2019, [s.p.]).

Inicialmente, pretende-se produzir 150 (cento e cinquenta) toneladas de vidros planos por mês, sendo assim o consumo médio de gás natural será em torno de 30.000 m³. Projetou-se aumentar a produção em cerca de uma tonelada por ano, até um total de aproximadamente 300 (trezentas) toneladas por mês.

A fabricação de vidro pode ser classificada como intensiva em energia, considerando-se que consome, por tonelada, cerca de 1,8 milhão de kcal de energia térmica na fusão (o que equivale a cerca de 200 m³ de gás) e cerca de 200 kWh/t de energia elétrica em outras etapas do processo. (*id ibid*).

O alto consumo energético na produção de vidros planos pelo processo float e ainda com possibilidade do beneficiamento de têmpera, geram gastos significativos de gás natural e energia elétrica, por isso a necessidade de possui um controle preciso envolvendo alta tecnologia.

9.5.1.3 Água

Como já citada anteriormente na engenharia ambiental, a água será captada do açude presente do terreno da empresa, porém para não esgotar este recurso, será utilizada água da rede para complementar a demanda.

9.5.2 Custo Fixo

O custo fixo independe da quantia produzida ou vendida. Foi feita uma projeção dos custos fixos mensais para quinze anos, onde na Tabelas 37 podemos observar o custo fixo mensal para 50% (cinquenta por cento) da capacidade produtiva, já na Tabela 38 podemos observar o custo fixo mensal para 100% (cem por cento) da capacidade produtiva, ambas encontram-se descritas a baixo:

Tabela 37 - Custo Fixo Mensal Estimado para 50% da Capacidade Produtiva

Descrição	Valor (R\$)
Financiamento	203.305,37
Produtos materiais de limpeza e escritório	635,56
Equipameto de Segurança Individual	1.237,05
Internet + Telefone	190,00
Aluguel Scanner	10.000,00
Folha de Pagamento	164.221,56
Total	379.589,54

Fonte: dos autores, 2019.

Tabela 38 - Custo Fixo Mensal Estimado para 100% da Capacidade Produtiva

Descrição	Valor (R\$)
Financiamento	203.305,37
Produtos materiais de limpeza e escritório	635,56
Equipameto de Segurança Individual	1.237,05
Internet + Telefone	190,00
Aluguel Scanner	10.000,00
Folha de Pagamento	164.221,56
Total	379.589,54

Fonte: Os autores, 2019.

9.5.3 Custo Variável

O custo variável depende diretamente da quantia produzida. Foi feita uma projeção dos custos variáveis para quinze anos, onde nas Tabelas 45 podemos observar o custo fixo mensal para 50% (cinquenta por cento) da capacidade produtiva, já na Tabela 40 podemos observar o custo fixo mensal para 100% (cem por cento) da capacidade produtiva, ambas encontram-se descritas a baixo:

Tabela 39 - Custo Variável Mensal Estimado para 50% da Capacidade Produtiva

Descrição	Valor
Matérias primas	180.475,97
Água	1.627,05
Energia elétrica de toda a fábrica	15.141,00
Gás Natural	47.001,00
Gases do Processo	1.382,25
Embalagem	1.300,00
Energia elétrica forno de Têmpera	15.898,05
Total	262.825,32

Fonte: dos autores, 2019.

Tabela 40 - Custo Variável Mensal para 100% da Capacidade Produtiva

Descrição	Valor
Matérias primas	360.951,94
Água	3.254,10
Energia elétrica de toda a fábrica	30.282,00
Gás Natural	92.550,00
Gases do Processo	2.764,50
Embalagem	2.600,00
Energia elétrica forno de Têmpera	31.796,10
Total	524.198,64

Fonte: dos autores, 2019.

9.5.4 Impostos Sobre os Produtos

A INVITRUS Vidros Planos se enquadra no modelo de impostos lucro presumido, pois seu faturamento anual é maior que R\$ 4.800.000,00 (quatro milhões e oitocentos mil reais) que é o teto máximo para se enquadrar no simples nacional. A instrução normativa NFB nº 1.700 de 14 de março de 2017, define as empresas que se encaixam nesse perfil.

As pessoas jurídicas não enquadradas nas disposições contidas no art. 59, cuja receita total no ano-calendário anterior tenha sido igual ou inferior a R\$ 78.000.000,00 (setenta e oito milhões de reais) ou a R\$ 6.500.000,00 (seis milhões e quinhentos mil

reais) multiplicado pelo número de meses de atividade no ano-calendário anterior, quando for inferior a 12 (doze) meses, poderão optar pelo regime de tributação com base no lucro presumido. (RECEITA FEDERAL, 2017, [s.p.]).

A empresa possui uma estimativa de faturamento anual em média de R\$ 9.000.000,00 (nove milhões). A carga tributária apurada, aplicada sobre o faturamento mensal foi em torno de 20,76%, onde PIS e CONFINS são recolhidos mensalmente e o imposto de renda e contribuição social são trimestralmente.

9.5.5 Preço de Venda

O preço do metro quadrado de vidro da INVITRUS foi estimado reunindo todos os custos envolvidos anteriormente e adicionando-se uma margem de lucro de 10% (dez por cento) no vidro float e 20% (vinte por cento) no vidro float temperado, comparando-se com o preço vendido no mercado. Estimou-se a cada 30 toneladas acrescentadas na produção um aumento de 5% na venda de ambos.

Os preços podem basear-se no custo do produto mais margem de lucro, na relação demanda e oferta ou, ainda, dependerem dos preços da concorrência. Considerando-se que o objetivo do estudo de mercado é a determinação da viabilidade ou não do projeto, tem-se que o preço deverá considerar a taxa de atratividade mínima (do investidor), a possibilidade de efetivação de vendas no mercado, bem como permitir rápida expansão da empresa no mercado. O preço deve atender a uma relação custo/lucro maior ou igual à dos concorrentes, de forma a ocupar lugar no mercado e crescer. (CASAROTTO FILHO, 2016, p. 75).

O preço do metro quadrado de vidro float varia não apenas na sua área, mas também depende da espessura a qual é comum encontrar de dois a dezenove milímetros. Escolhemos a espessura mais comercializada mundialmente para compararmos o preço de venda, que são as placas de seis milímetros.

O valor do metro quadrado de vidro float de 6 (seis) milímetros no mercado, custa em média, aproximadamente R\$ 60,67 (sessenta reais e sessenta e sete centavos) para empresas que irão beneficiar o vidro e o vidro float beneficiado nas indústrias de têmpera, dessa mesma espessura, custam em média de R\$ 81,88 para o cliente final.

Sabemos que o nosso custo, iniciando com 50% da capacidade produtiva para o vidro float de espessura de seis milímetros é de R\$ 65,86/m² (sessenta e cinco reais e oitenta e seis centavos por metro quadrado) e o preço de venda do mesmo para os distribuidores será de R\$ 70,56/m² (setenta reais e cinquenta e seis centavos por metro quadrado) e com o beneficiamento

da têmpera em torno de R\$ 79,04/m² (setenta e nove reais e quatro centavos por metro quadrado) de vidro temperado.

Iremos concorrer com o preço do mercado com uma margem de lucro relativamente baixa, porém a lucratividade é obtida devido ao grande volume de produo e a vantagem da INVITRUS é a capacidade de abordar dois ramos da indústria de vidros planos em apenas uma fábrica.

Tabela 41 - Formao do Preço de Venda do Vidro Float e do Vidro Float Temperado

Capacidade produtiva	Custos Totais Vidro Float	Venda Vidro Float	Custo Totais Vidro Temperado	Venda Vidro Temperado	Lucro/m ²
50%	64,15/m ²	70,56/m ²	65,86/m ²	79,04/m ²	11,82
60%	57,90/m ²	63,69/m ²	59,61/m ²	71,54/m ²	13,08
70%	53,44/m ²	58,78/m ²	55,15/m ²	66,18/m ²	14,30
80%	50,09/m ²	55,10/m ²	51,81/m ²	62,17/m ²	15,50
90%	47,49/m ²	52,24/m ²	49,20/m ²	59,05/m ²	16,70
100%	45,41/m ²	49,95/m ²	47,12/m ²	56,55/m ²	17,87

Fonte: dos autores, 2019.

O aumento na produo, ao decorrer dos anos, faz com que se reduza o custo, podendo baixando o preço de venda ou obtendo uma margem de lucro maior.

9.5.6 Vendas

As vendas da INVITRUS sero feitas através de distribuidores. Distribuidor é um profissional que vende os produtos de empresas que terceirizam a distribuio dos seus produtos, a fim de aumentar a circulao destes no mercado.

Estipulou-se uma margem de 3 a 5%, para os distribuidores acrescentarem em cima do preço de venda da INVITRUS e com isso, receberem uma média de quatro a dez mil reais mensais como aut nomos.

Os distribuidores vendem os vidros planos temperados ou não, para empresas menores, que façam beneficiamento de pintura, jateamento, construtoras, podendo também vender para o consumidor final.

9.5.7 Depreciação

A depreciação:

É a desvalorização do ativo (veículo, equipamento, móveis e utensílios etc.) em função do seu desgaste ao longo do tempo [...] a depreciação gera um efeito positivo no fluxo de caixa empresarial, já que, reduzindo o lucro tributável, proporciona uma economia tributária à empresa. (CAMLOFFSKI, 2014, p. 55).

Tabela 42 - Estimativa da Depreciação Anual

Descrição	Valor (R\$)	Taxa (%)	Depreciação Anual (R\$)
Construção civil	297.159,80	4%	11.886,39
Veículos	140.000,00	20%	28.000,00
Máquinas e equipamentos	5.296.337,80	10%	529.633,78
Materiais e equipamentos administrativos	59.037,27	20%	11.807,45
Total depreciado por ano			R\$ 581.327,63

Fonte: dos autores, 2019.

9.5.8 Reservas

É fundamental para uma empresa ter um fundo reserva para enfrentar situações fora do previsto. A reserva financeira de uma empresa tem por principais objetivos cobrir algum mês com baixo faturamento, garantir algumas despesas fixas como o salário dos funcionários, e evitar a obtenção de um novo empréstimo sendo que a INVITRUS solicitará um financiamento para a sua abertura e também serve para a compra de novos materiais e equipamentos quando os mesmos já estiverem depreciados.

Portanto, para a criação do fundo reserva será destinado o valor resultante da diferença entre o montante de recursos próprios dos sócios e os veículos adquiridos, do qual restarão um valor de R\$ 185.000,00 (cento e oitenta e cinco mil reais) mais mil reais que a empresa guardará por mês para gastos não previstos.

9.6 ANÁLISE DE VIABILIDADE E RISCO DO PROJETO

Esta parte do projeto tem como objetivo analisar a viabilidade econômica bem como o retorno esperado utilizando ferramentas que auxiliam na análise financeira.

As ferramentas abordadas serão: Payback Simples, Payback Descontado, Valor Presente Líquido, Taxa Mínima de Atratividade, Taxa Interna de Retorno e o Ponto de Equilíbrio.

9.6.1 Fluxo de Caixa

O fluxo de caixa são todas as entradas e saídas de recursos financeiros. Pode ser feito diariamente, semanalmente, mensalmente ou em períodos em que a empresa considerar melhor para seu controle. Para a empresa INVITRUS calculou-se o fluxo de caixa mensal e anual para o período de dez anos como demonstrado nas Tabelas 41 e 42 respectivamente.

O fluxo de caixa é um instrumento fundamental na gestão financeira empresarial, pois permite verificar a liquidez e a real necessidade de caixa da empresa. Entretanto, quando pensamos em gestão, não podemos apenas trabalhar com o fluxo de caixa já realizado, e sim projetar o fluxo de caixa durante um certo período, o que proporcionará maior segurança em termos de reserva de caixa e liquidez. (*id ibid*, p. 51).

É uma ferramenta que fornece aos empreendedores uma base para tomar decisões, calculando os riscos, projetando cenários futuros, para assim, ter condições de analisar o caminho que a empresa está seguindo, e se de fato está alinhado com os objetivos da mesma.

Calcularam-se dois fluxos de caixa, um realista e um pessimista, ambos projetados para um período de dez anos. No fluxo de caixa realista, espera-se que o planejamento da produção ocorra dentro do planejado, visto que a empresa possui máquinas extras do maquinário principal e toda a sua infraestrutura foi pensada de maneira que a produção não pare.

Por este motivo foi projetado seguindo a ideia de expansão de aumentar uma tonelada/dia a cada ano, ou seja, trinta toneladas por ano. Já no fluxo de caixa pessimista, projetou-se com a possibilidade de a empresa conseguir efetuar um baixíssimo aumento na sua produção, no qual adotou-se cinco toneladas/ano.

Tabela 43 - Fluxo de Caixa Livre Estimado para 15 Anos

Anos	Investimento	Receitas	Custos	Fluxo de caixa
0		R\$ 0,00	R\$ 0,00	-
1	-R\$ 11.412.608,11	9.054.623,56	7.670.823,00	1.383.800,57
2		10.190.859,14	8.293.972,71	1.896.886,43
3		11.387.649,67	8.917.122,41	2.470.527,26

4		12.644.995,16	9.540.272,12	3.104.723,03
5		13.941.380,44	10.147.740,23	3.793.640,21
6		15.316.608,91	10.769.147,54	4.547.461,37
7		15.255.307,91	10.395.466,62	4.859.841,28
8		15.255.307,91	10.395.466,62	4.859.841,28
9		15.255.307,91	10.395.466,62	4.859.841,28
10		15.255.307,91	10.395.466,62	4.859.841,28
11		15.255.307,91	10.395.466,62	4.859.841,28
12		15.255.307,91	10.395.466,62	4.859.841,28
13		15.255.307,91	10.395.466,62	4.859.841,28
14		15.255.307,91	10.395.466,62	4.859.841,28
15		15.255.307,91	10.395.466,62	4.859.841,28
Total		R\$ 209.833.888,04	R\$ 148.898.277,61	R\$ 49.523.002,31

Tabela 44 - Fluxo de Caixa Livre Pessimista Estimado para 15 Anos

Anos	Investimento	Receitas	Custos	Fluxo de caixa
0		R\$ 0,00	R\$ 0,00	- 11.412.608,11
1		9.054.623,56	7.670.823,00	1.383.800,57
2		9.178.505,29	7.775.721,28	1.402.784,00
3		9.302.387,01	7.880.619,57	1.421.767,44
4		9.428.109,53	7.987.077,85	1.441.031,68
5		9.553.832,06	8.093.536,14	1.460.295,92
6		9.679.554,58	8.199.994,42	1.479.560,16
7	-R\$ 11.412.608,11	10.206.184,58	8.306.452,71	1.899.731,87
8		10.337.078,15	8.412.910,99	1.924.167,16
9		10.467.971,72	8.519.369,28	1.948.602,44
10		10.598.865,29	8.625.827,56	1.973.037,73
11		10.729.758,86	8.732.285,85	1.997.473,01
12		10.860.652,43	8.838.744,13	2.021.908,30
13		11.423.479,75	8.945.202,41	2.478.277,34
14		11.559.544,37	9.051.660,70	2.507.883,67
15		11.695.608,98	9.158.118,98	2.537.490,00
Total		R\$ 154.076.156,17	R\$ 126.198.344,87	R\$ 16.465.203,19

Fonte: dos autores, 2019.

Analisando os resultados obtidos, observa-se que perante as duas situações o resultado é positivo, e é a partir desses dados que as análises da viabilidade do projeto vão ser calculados.

9.6.2 Demonstrativos do Resultado do Exercício (DRE)

Os demonstrativos são os resultados de uma empresa ao final de cada exercício, com a finalidade de analisar os dados com mais facilidade. Foram executados dois tipos de análises uma realista e outra pessimista, para comparar o comportamento destas duas situações, onde levou-se em consideração a variação do tempo para atingir a capacidade total de produção.

Apurar o resultado do exercício consiste em verificar, por meio das contas de Resultado (despesas e receitas), se a movimentação do patrimônio da empresa apresentou lucro ou prejuízo durante o exercício social. [...] O resultado será lucro quando as receitas superarem as despesas, ou prejuízo quando as despesas superarem as receitas. (RIBEIRO, 2013, p. 278).

Tabela 45 – Demonstrativo do Fluxo de Caixa Livre Estimado para 15 Anos

Tipo	Descrição	Valor Realista	Valor Pessimista
(+)	Receitas	194.921.125,84	154.076.156,17
(-)	Impostos sobre a receita (lucro presumido)	40.465.625,72	31.986.210,02
(=)	Receita líquida	154.455.500,11	122.089.946,15
(-)	Custos Fixos	3.795.895,38	3.795.895,38
(-)	Custos Variáveis	2.362.669,09	2.686.668,28
(=)	Lucro operacional bruto	148.296.935,64	115.607.382,49
(-)	Despesas Variáveis	120.000,00	48.000,00
(=)	Lucro Operacional (EBITDA)	148.176.935,64	115.559.382,49
(-)	Depreciação	581.327,63	581.327,63
(-)	Juros	20.303.029,83	20.303.029,83
(=)	Lucro antes do imposto de renda	127.292.578,18	94.675.025,03
(-)	Imposto de renda	374.618,51	166.056,07
(=)	Lucro Líquido	126.917.959,67	94.508.968,97
(+)	Depreciação	581.327,63	581.327,63
(=)	Fluxo de caixa operacional	127.499.287,30	95.090.296,59
(+/-)	Investimentos	11.552.608,11	11.552.608,11
(-)	Amortização	7.023.143,45	7.023.143,45
(+/-)	Mudanças no capital de giro	-	-
(=)	Fluxo de caixa global	108.923.535,73	76.514.545,03

Fonte: dos autores, 2019.

9.6.3 Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

A taxa mínima de atratividade – TMA, é uma taxa de juros que representa o mínimo que o investidor se dispõe a ganhar quando aplica o seu dinheiro em uma empresa, ou também o máximo que a empresa se propõe a pagar ao fazer um empréstimo. Quando a isso:

a proposta para ser atrativa deve render, no mínimo, a taxa de juros equivalente à rentabilidade das aplicações correntes e de pouco risco. Esta é, portanto, a taxa mínima de atratividade (TMA). [...] investimentos a longo prazo, a TMA passa a ser uma meta estratégica. (CASAROTTO FILHO, 2016, p. 224).

Seguindo este conceito definimos a taxa mínima de atratividade em 10%, pelo fato de a taxa SELIC estar em torno de 5% a.a..

9.6.4 Taxa Interna de Retorno e Taxa Interna de Retorno Modificada

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é uma das ferramentas utilizadas para verificar a viabilidade da empresa. Por meio de percentual, demonstra o rendimento do projeto.

Esse método calcula a taxa que iguala o valor atual de todas as entradas de caixa ao valor atual de todas as saídas de recursos, calculados como se cada entrada ou saída fosse trazida para a data inicial do fluxo de caixa [...] significa calcular a taxa efetiva de rentabilidade do projeto. (CARVALHO, 2017, p. 24).

A Taxa Interna de Retorno obtida para o projeto da empresa Invitrus foi 26% para a análise realista e de 12% para a análise pessimista. Comparando os valores encontrados com o valor da taxa mínima de atratividade tem-se que a TIR é maior que a TMA, significando ganho financeiro e comprovando que o projeto é viável.

A Taxa Interna de Retorno Modificada é uma taxa de correção que tem como propósito eliminar os complicadores da Taxa Interna de Retorno. A TIRM obtida para o projeto da empresa Invitrus foi 17% para a análise realista e de 11% para a análise pessimista.

9.6.5 Payback Simples e Descontado

Com a ferramenta payback é possível simular o tempo necessário para que o investimento seja quitado analisando o fluxo de caixa.

O cálculo do payback, como o próprio nome sugere, demonstra em quanto tempo o investimento será recuperado. Quanto menor o payback, maior a liquidez do projeto e, portanto, menor o seu risco. (CAMLOFFSKI, 2014, p. 65).

O payback Simples mede o tempo necessário para que as entradas do fluxo de caixa se igualem ao valor do capital inicialmente investimento. Já o payback Descontado além de analisar o fluxo de caixa, desconta uma taxa chamada de Taxa Mínima de Atratividade (TMA) que tem por finalidade tornar a análise mais precisa, considerando o valor do dinheiro no tempo.

Tabela 46 - Payback Simples e Descontado Análise Realista para 15 Anos Detalhados em Meses

Meses	Fluxo de caixa (R\$)	Payback simples (R\$)	Fluxo de caixa desc. (R\$)	Payback desc. (R\$)
0	- 11.412.608,11	-R\$ 11.412.608,11	-R\$ 11.412.608,11	-R\$ 11.412.608,11
1	115.316,71	-R\$ 11.297.291,40	R\$ 114.363,68	-R\$ 11.298.244,43
2	109.456,00	-R\$ 11.187.835,40	R\$ 107.654,28	-R\$ 11.190.590,14
3	109.456,00	-R\$ 11.078.379,40	R\$ 106.764,58	-R\$ 11.083.825,56
4	109.456,00	-R\$ 10.968.923,40	R\$ 105.882,23	-R\$ 10.977.943,34
5	109.456,00	-R\$ 10.859.467,40	R\$ 105.007,17	-R\$ 10.872.936,17
6	109.456,00	-R\$ 10.750.011,40	R\$ 104.139,34	-R\$ 10.768.796,83
7	109.456,00	-R\$ 10.640.555,41	R\$ 103.278,68	-R\$ 10.665.518,14
8	109.456,00	-R\$ 10.531.099,41	R\$ 102.425,14	-R\$ 10.563.093,00
9	109.456,00	-R\$ 10.421.643,41	R\$ 101.578,65	-R\$ 10.461.514,35
10	109.456,00	-R\$ 10.312.187,41	R\$ 100.739,16	-R\$ 10.360.775,19
11	109.456,00	-R\$ 10.202.731,41	R\$ 99.906,60	-R\$ 10.260.868,58
12	109.456,00	-R\$ 10.093.275,41	R\$ 99.080,93	-R\$ 10.161.787,65
13	158.073,87	-R\$ 9.935.201,54	R\$ 141.907,87	-R\$ 10.019.879,79
14	118.848,26	-R\$ 9.816.353,28	R\$ 105.812,04	-R\$ 9.914.067,75
15	118.848,26	-R\$ 9.697.505,03	R\$ 104.937,56	-R\$ 9.809.130,19
16	118.848,26	-R\$ 9.578.656,77	R\$ 104.070,31	-R\$ 9.705.059,88
17	118.848,26	-R\$ 9.459.808,51	R\$ 103.210,22	-R\$ 9.601.849,66
18	118.848,26	-R\$ 9.340.960,25	R\$ 102.357,25	-R\$ 9.499.492,41
19	118.848,26	-R\$ 9.222.111,99	R\$ 101.511,32	-R\$ 9.397.981,10
20	118.848,26	-R\$ 9.103.263,73	R\$ 100.672,38	-R\$ 9.297.308,72
21	118.848,26	-R\$ 8.984.415,47	R\$ 99.840,38	-R\$ 9.197.468,34
22	118.848,26	-R\$ 8.865.567,21	R\$ 99.015,25	-R\$ 9.098.453,09
23	118.848,26	-R\$ 8.746.718,95	R\$ 98.196,94	-R\$ 9.000.256,14
24	118.848,26	-R\$ 8.627.870,69	R\$ 97.385,40	-R\$ 8.902.870,75
25	205.877,27	-R\$ 8.421.993,42	R\$ 167.303,60	-R\$ 8.735.567,14
26	128.246,38	-R\$ 8.293.747,04	R\$ 103.356,52	-R\$ 8.632.210,62
27	128.246,38	-R\$ 8.165.500,66	R\$ 102.502,33	-R\$ 8.529.708,29
28	128.246,38	-R\$ 8.037.254,28	R\$ 101.655,21	-R\$ 8.428.053,08
29	128.246,38	-R\$ 7.909.007,90	R\$ 100.815,08	-R\$ 8.327.238,00
30	128.246,38	-R\$ 7.780.761,52	R\$ 99.981,90	-R\$ 8.227.256,10
31	128.246,38	-R\$ 7.652.515,15	R\$ 99.155,60	-R\$ 8.128.100,49
32	128.246,38	-R\$ 7.524.268,77	R\$ 98.336,13	-R\$ 8.029.764,36

33	128.246,38	-R\$ 7.396.022,39	R\$ 97.523,44	-R\$ 7.932.240,92
34	128.246,38	-R\$ 7.267.776,01	R\$ 96.717,46	-R\$ 7.835.523,46
35	128.246,38	-R\$ 7.139.529,63	R\$ 95.918,14	-R\$ 7.739.605,32
36	128.246,38	-R\$ 7.011.283,25	R\$ 95.125,43	-R\$ 7.644.479,89
37	258.726,92	-R\$ 6.752.556,33	R\$ 190.322,01	-R\$ 7.454.157,87
38	137.644,50	-R\$ 6.614.911,83	R\$ 100.415,82	-R\$ 7.353.742,05
39	137.644,50	-R\$ 6.477.267,34	R\$ 99.585,94	-R\$ 7.254.156,12
40	137.644,50	-R\$ 6.339.622,84	R\$ 98.762,91	-R\$ 7.155.393,21
41	137.644,50	-R\$ 6.201.978,34	R\$ 97.946,69	-R\$ 7.057.446,52
42	137.644,50	-R\$ 6.064.333,84	R\$ 97.137,21	-R\$ 6.960.309,30
43	137.644,50	-R\$ 5.926.689,34	R\$ 96.334,43	-R\$ 6.863.974,88
44	137.644,50	-R\$ 5.789.044,85	R\$ 95.538,27	-R\$ 6.768.436,61
45	137.644,50	-R\$ 5.651.400,35	R\$ 94.748,70	-R\$ 6.673.687,90
46	137.644,50	-R\$ 5.513.755,85	R\$ 93.965,65	-R\$ 6.579.722,25
47	137.644,50	-R\$ 5.376.111,35	R\$ 93.189,08	-R\$ 6.486.533,17
48	137.644,50	-R\$ 5.238.466,85	R\$ 92.418,92	-R\$ 6.394.114,25
49	316.136,68	-R\$ 4.922.330,17	R\$ 210.510,04	-R\$ 6.183.604,22
50	147.042,62	-R\$ 4.775.287,55	R\$ 97.103,98	-R\$ 6.086.500,24
51	147.042,62	-R\$ 4.628.244,93	R\$ 96.301,46	-R\$ 5.990.198,78
52	147.042,62	-R\$ 4.481.202,32	R\$ 95.505,58	-R\$ 5.894.693,19
53	147.042,62	-R\$ 4.334.159,70	R\$ 94.716,28	-R\$ 5.799.976,91
54	147.042,62	-R\$ 4.187.117,08	R\$ 93.933,50	-R\$ 5.706.043,41
55	147.042,62	-R\$ 4.040.074,46	R\$ 93.157,19	-R\$ 5.612.886,22
56	147.042,62	-R\$ 3.893.031,85	R\$ 92.387,30	-R\$ 5.520.498,92
57	147.042,62	-R\$ 3.745.989,23	R\$ 91.623,77	-R\$ 5.428.875,15
58	147.042,62	-R\$ 3.598.946,61	R\$ 90.866,55	-R\$ 5.338.008,61
59	147.042,62	-R\$ 3.451.903,99	R\$ 90.115,58	-R\$ 5.247.893,02
60	147.042,62	-R\$ 3.304.861,37	R\$ 89.370,83	-R\$ 5.158.522,20
61	378.955,11	-R\$ 2.925.906,26	R\$ 228.421,09	-R\$ 4.930.101,11
62	156.440,74	-R\$ 2.769.465,52	R\$ 93.517,77	-R\$ 4.836.583,34
63	156.440,74	-R\$ 2.613.024,79	R\$ 92.744,90	-R\$ 4.743.838,44
64	156.440,74	-R\$ 2.456.584,05	R\$ 91.978,41	-R\$ 4.651.860,03
65	156.440,74	-R\$ 2.300.143,31	R\$ 91.218,26	-R\$ 4.560.641,78
66	156.440,74	-R\$ 2.143.702,58	R\$ 90.464,39	-R\$ 4.470.177,39
67	156.440,74	-R\$ 1.987.261,84	R\$ 89.716,75	-R\$ 4.380.460,64
68	156.440,74	-R\$ 1.830.821,10	R\$ 88.975,29	-R\$ 4.291.485,35
69	156.440,74	-R\$ 1.674.380,37	R\$ 88.239,96	-R\$ 4.203.245,40
70	156.440,74	-R\$ 1.517.939,63	R\$ 87.510,70	-R\$ 4.115.734,70
71	156.440,74	-R\$ 1.361.498,89	R\$ 86.787,47	-R\$ 4.028.947,23
72	156.440,74	-R\$ 1.205.058,15	R\$ 86.070,22	-R\$ 3.942.877,01
73	156.440,74	-R\$ 1.048.617,42	R\$ 85.358,89	-R\$ 3.857.518,11
74	156.440,74	-R\$ 892.176,68	R\$ 84.653,45	-R\$ 3.772.864,66
75	156.440,74	-R\$ 735.735,94	R\$ 83.953,83	-R\$ 3.688.910,83

76	156.440,74	-R\$ 579.295,21	R\$ 83.260,00	-R\$ 3.605.650,83
77	156.440,74	-R\$ 422.854,47	R\$ 82.571,90	-R\$ 3.523.078,93
78	156.440,74	-R\$ 266.413,73	R\$ 81.889,49	-R\$ 3.441.189,44
79	156.440,74	-R\$ 109.973,00	R\$ 81.212,72	-R\$ 3.359.976,72
80	156.440,74	R\$ 46.467,74	R\$ 80.541,54	-R\$ 3.279.435,19
81	156.440,74	R\$ 202.908,48	R\$ 79.875,90	-R\$ 3.199.559,28
82	156.440,74	R\$ 359.349,22	R\$ 79.215,77	-R\$ 3.120.343,51
83	156.440,74	R\$ 515.789,95	R\$ 78.561,10	-R\$ 3.041.782,41
84	156.440,74	R\$ 672.230,69	R\$ 77.911,83	-R\$ 2.963.870,58
85	156.440,74	R\$ 828.671,43	R\$ 77.267,93	-R\$ 2.886.602,65
86	156.440,74	R\$ 985.112,16	R\$ 76.629,35	-R\$ 2.809.973,29
87	156.440,74	R\$ 1.141.552,90	R\$ 75.996,05	-R\$ 2.733.977,24
88	156.440,74	R\$ 1.297.993,64	R\$ 75.367,99	-R\$ 2.658.609,25
89	156.440,74	R\$ 1.454.434,37	R\$ 74.745,11	-R\$ 2.583.864,14
90	156.440,74	R\$ 1.610.875,11	R\$ 74.127,38	-R\$ 2.509.736,76
91	156.440,74	R\$ 1.767.315,85	R\$ 73.514,76	-R\$ 2.436.222,00
92	156.440,74	R\$ 1.923.756,58	R\$ 72.907,20	-R\$ 2.363.314,80
93	156.440,74	R\$ 2.080.197,32	R\$ 72.304,66	-R\$ 2.291.010,14
94	156.440,74	R\$ 2.236.638,06	R\$ 71.707,10	-R\$ 2.219.303,04
95	156.440,74	R\$ 2.393.078,80	R\$ 71.114,48	-R\$ 2.148.188,55
96	156.440,74	R\$ 2.549.519,53	R\$ 70.526,76	-R\$ 2.077.661,80
97	156.440,74	R\$ 2.705.960,27	R\$ 69.943,89	-R\$ 2.007.717,90
98	156.440,74	R\$ 2.862.401,01	R\$ 69.365,84	-R\$ 1.938.352,06
99	156.440,74	R\$ 3.018.841,74	R\$ 68.792,57	-R\$ 1.869.559,49
100	156.440,74	R\$ 3.175.282,48	R\$ 68.224,04	-R\$ 1.801.335,45
101	156.440,74	R\$ 3.331.723,22	R\$ 67.660,20	-R\$ 1.733.675,24
102	156.440,74	R\$ 3.488.163,95	R\$ 67.101,03	-R\$ 1.666.574,21
103	156.440,74	R\$ 3.644.604,69	R\$ 66.546,47	-R\$ 1.600.027,74
104	156.440,74	R\$ 3.801.045,43	R\$ 65.996,50	-R\$ 1.534.031,24
105	156.440,74	R\$ 3.957.486,16	R\$ 65.451,08	-R\$ 1.468.580,16
106	156.440,74	R\$ 4.113.926,90	R\$ 64.910,16	-R\$ 1.403.670,00
107	156.440,74	R\$ 4.270.367,64	R\$ 64.373,71	-R\$ 1.339.296,29
108	156.440,74	R\$ 4.426.808,38	R\$ 63.841,70	-R\$ 1.275.454,59
109	156.440,74	R\$ 4.583.249,11	R\$ 63.314,08	-R\$ 1.212.140,51
110	156.440,74	R\$ 4.739.689,85	R\$ 62.790,82	-R\$ 1.149.349,68
111	156.440,74	R\$ 4.896.130,59	R\$ 62.271,89	-R\$ 1.087.077,79
112	156.440,74	R\$ 5.052.571,32	R\$ 61.757,25	-R\$ 1.025.320,54
113	156.440,74	R\$ 5.209.012,06	R\$ 61.246,86	-R\$ 964.073,68
114	156.440,74	R\$ 5.365.452,80	R\$ 60.740,69	-R\$ 903.333,00
115	156.440,74	R\$ 5.521.893,53	R\$ 60.238,70	-R\$ 843.094,30
116	156.440,74	R\$ 5.678.334,27	R\$ 59.740,86	-R\$ 783.353,45
117	156.440,74	R\$ 5.834.775,01	R\$ 59.247,13	-R\$ 724.106,32
118	156.440,74	R\$ 5.991.215,74	R\$ 58.757,48	-R\$ 665.348,83

119	156.440,74	R\$ 6.147.656,48	R\$ 58.271,88	-R\$ 607.076,95
120	156.440,74	R\$ 6.304.097,22	R\$ 57.790,30	-R\$ 549.286,65
121	156.440,74	R\$ 6.460.537,96	R\$ 57.312,69	-R\$ 491.973,96
122	156.440,74	R\$ 6.616.978,69	R\$ 56.839,03	-R\$ 435.134,92
123	156.440,74	R\$ 6.773.419,43	R\$ 56.369,29	-R\$ 378.765,63
124	156.440,74	R\$ 6.929.860,17	R\$ 55.903,43	-R\$ 322.862,20
125	156.440,74	R\$ 7.086.300,90	R\$ 55.441,42	-R\$ 267.420,79
126	156.440,74	R\$ 7.242.741,64	R\$ 54.983,22	-R\$ 212.437,56
127	156.440,74	R\$ 7.399.182,38	R\$ 54.528,82	-R\$ 157.908,75
128	156.440,74	R\$ 7.555.623,11	R\$ 54.078,17	-R\$ 103.830,58
129	156.440,74	R\$ 7.712.063,85	R\$ 53.631,24	-R\$ 50.199,34
130	156.440,74	R\$ 7.868.504,59	R\$ 53.188,00	R\$ 2.988,66
131	156.440,74	R\$ 8.024.945,33	R\$ 52.748,43	R\$ 55.737,09
132	156.440,74	R\$ 8.181.386,06	R\$ 52.312,50	R\$ 108.049,59
133	156.440,74	R\$ 8.337.826,80	R\$ 51.880,16	R\$ 159.929,75
134	156.440,74	R\$ 8.494.267,54	R\$ 51.451,40	R\$ 211.381,15
135	156.440,74	R\$ 8.650.708,27	R\$ 51.026,18	R\$ 262.407,34
136	156.440,74	R\$ 8.807.149,01	R\$ 50.604,48	R\$ 313.011,81
137	156.440,74	R\$ 8.963.589,75	R\$ 50.186,26	R\$ 363.198,07
138	156.440,74	R\$ 9.120.030,48	R\$ 49.771,50	R\$ 412.969,57
139	156.440,74	R\$ 9.276.471,22	R\$ 49.360,16	R\$ 462.329,73
140	156.440,74	R\$ 9.432.911,96	R\$ 48.952,23	R\$ 511.281,96
141	156.440,74	R\$ 9.589.352,69	R\$ 48.547,66	R\$ 559.829,62
142	156.440,74	R\$ 9.745.793,43	R\$ 48.146,44	R\$ 607.976,07
143	156.440,74	R\$ 9.902.234,17	R\$ 47.748,54	R\$ 655.724,61
144	156.440,74	R\$ 10.058.674,91	R\$ 47.353,92	R\$ 703.078,53
145	156.440,74	R\$ 10.215.115,64	R\$ 46.962,57	R\$ 750.041,10
146	156.440,74	R\$ 10.371.556,38	R\$ 46.574,45	R\$ 796.615,54
147	156.440,74	R\$ 10.527.997,12	R\$ 46.189,53	R\$ 842.805,08
148	156.440,74	R\$ 10.684.437,85	R\$ 45.807,80	R\$ 888.612,88
149	156.440,74	R\$ 10.840.878,59	R\$ 45.429,23	R\$ 934.042,11
150	156.440,74	R\$ 10.997.319,33	R\$ 45.053,78	R\$ 979.095,88
151	156.440,74	R\$ 11.153.760,06	R\$ 44.681,43	R\$ 1.023.777,32
152	156.440,74	R\$ 11.310.200,80	R\$ 44.312,16	R\$ 1.068.089,48
153	156.440,74	R\$ 11.466.641,54	R\$ 43.945,95	R\$ 1.112.035,43
154	156.440,74	R\$ 11.623.082,27	R\$ 43.582,76	R\$ 1.155.618,19
155	156.440,74	R\$ 11.779.523,01	R\$ 43.222,57	R\$ 1.198.840,76
156	156.440,74	R\$ 11.935.963,75	R\$ 42.865,36	R\$ 1.241.706,12
157	156.440,74	R\$ 12.092.404,49	R\$ 42.511,10	R\$ 1.284.217,22
158	156.440,74	R\$ 12.248.845,22	R\$ 42.159,77	R\$ 1.326.376,99
159	156.440,74	R\$ 12.405.285,96	R\$ 41.811,34	R\$ 1.368.188,33
160	156.440,74	R\$ 12.561.726,70	R\$ 41.465,79	R\$ 1.409.654,12
161	156.440,74	R\$ 12.718.167,43	R\$ 41.123,10	R\$ 1.450.777,22

162	156.440,74	R\$ 12.874.608,17	R\$ 40.783,24	R\$ 1.491.560,46
163	156.440,74	R\$ 13.031.048,91	R\$ 40.446,19	R\$ 1.532.006,65
164	156.440,74	R\$ 13.187.489,64	R\$ 40.111,92	R\$ 1.572.118,57
165	156.440,74	R\$ 13.343.930,38	R\$ 39.780,42	R\$ 1.611.898,99
166	156.440,74	R\$ 13.500.371,12	R\$ 39.451,65	R\$ 1.651.350,64
167	156.440,74	R\$ 13.656.811,86	R\$ 39.125,61	R\$ 1.690.476,25
168	156.440,74	R\$ 13.813.252,59	R\$ 38.802,26	R\$ 1.729.278,51
169	156.440,74	R\$ 13.969.693,33	R\$ 38.481,58	R\$ 1.767.760,08
170	156.440,74	R\$ 14.126.134,07	R\$ 38.163,55	R\$ 1.805.923,63
171	156.440,74	R\$ 14.282.574,80	R\$ 37.848,15	R\$ 1.843.771,77
172	156.440,74	R\$ 14.439.015,54	R\$ 37.535,35	R\$ 1.881.307,13
173	156.440,74	R\$ 14.595.456,28	R\$ 37.225,14	R\$ 1.918.532,27
174	156.440,74	R\$ 14.751.897,01	R\$ 36.917,50	R\$ 1.955.449,76
175	156.440,74	R\$ 14.908.337,75	R\$ 36.612,39	R\$ 1.992.062,15
176	156.440,74	R\$ 15.064.778,49	R\$ 36.309,81	R\$ 2.028.371,96
177	156.440,74	R\$ 15.221.219,22	R\$ 36.009,73	R\$ 2.064.381,69
178	156.440,74	R\$ 15.377.659,96	R\$ 35.712,13	R\$ 2.100.093,82
179	156.440,74	R\$ 15.534.100,70	R\$ 35.416,99	R\$ 2.135.510,81
180	156.440,74	R\$ 15.690.541,44	R\$ 35.124,28	R\$ 2.170.635,09

Fonte: dos autores, 2019.

Tabela 47 - Payback Simples e Descontado Análise Pessimista para 15 anos Detalhada em Anos

Anos	Fluxo de caixa	Payback simples	Fluxo de caixa desc.	Payback desc.
0	- 11.412.608,11	- 11.412.608,11	- 11.412.608,11	- 11.412.608,11
1	1.383.800,57	- 10.028.807,54	1.372.364,20	- 10.040.243,91
2	1.402.784,00	- 8.626.023,54	1.379.693,30	- 8.660.550,61
3	1.421.767,44	- 7.204.256,10	1.386.807,53	- 7.273.743,08
4	1.441.031,68	- 5.763.224,42	1.393.981,57	- 5.879.761,51
5	1.460.295,92	- 4.302.928,50	1.400.942,31	- 4.478.819,20
6	1.479.560,16	- 2.823.368,34	1.407.692,78	- 3.071.126,42
7	1.899.731,87	- 923.636,46	1.792.517,65	- 1.278.608,77
8	1.924.167,16	1.000.530,70	1.800.569,15	521.960,37
9	1.948.602,44	2.949.133,14	1.808.365,13	2.330.325,50
10	1.973.037,73	4.922.170,87	1.815.909,28	4.146.234,78
11	1.997.473,01	6.919.643,88	1.823.205,21	5.969.439,99

12	2.021.908,30	8.941.552,18	1.830.256,52	7.799.696,52
13	2.478.277,34	11.419.829,52	2.224.827,22	10.024.523,74
14	2.507.883,67	13.927.713,19	2.232.799,10	12.257.322,84
15	2.537.490,00	16.465.203,19	2.240.487,24	14.497.810,08
Total	R\$ 16.465.203,19		R\$ 14.497.810,08	

Fonte: dos autores, 2019.

Conforme os resultados das tabelas acima, vimos que os cálculos do payback simples identificaram que será necessário o período de seis anos e oito meses para recuperar o investimento inicial, já o payback descontado diz que isso só ocorrerá a após dez anos e dez meses considerando a análise realista. Para a análise pessimista, o payback simples resultou um período necessário de oito anos e dois meses e o payback descontado em torno de quatorze anos e sete meses para recuperar o que foi inicialmente investido revela que será a partir de onze anos e seis meses.

Comparando os dois resultados, vemos que o payback descontado dispõe de um período maior para obter um retorno do investimento.

9.6.6 Valor Presente Líquido

O valor presente líquido compara os fluxos de caixa do projeto desde o início, agrupa todas as entradas e saídas durante o período, trazendo os valores futuros para a data inicial. Visando retorno do investimento utiliza-se uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) para definirmos o mínimo de retorno desejado.

O método de cálculo do valor presente líquido (VPL) apura, em valores atuais, o ganho financeiro previsto para o projeto. Para tanto, é necessário descapitalizar todos os valores constantes no fluxo de caixa e diminuir este resultado pelo investimento inicial. (*id ibid*, p. 65)

Calculado pela seguinte equação:

$$VPL = - INV + \left(\frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \frac{FC_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n} \right)$$

Onde:

VPL = Valor Presente Líquido

FC = Fluxo de caixa líquido

n = Vida do projeto em anos

i = taxa mínima de atratividade (TMA)

INV = Investimento inicial

O Valor Presente Líquido foi calculado a partir dos fluxos de caixa apresentados anteriormente. Para análise realista obteve-se um valor presente líquido de R\$ 16.110.717,38 (dezesseis milhões, cento e dez mil reais e setecentos e dezessete reais e trinta e oito centavos). Já para a análise pessimista, o valor presente líquido foi de R\$ 1.588.721,27 (um milhão, quinhentos e oitenta e oito mil, setecentos e vinte e um reais e vinte e sete centavos). Como os valores são positivos, significa que os valores das entradas são maiores do que o investimento inicial, portanto, de acordo com essa ferramenta o projeto é viável.

9.6.7 Ponto de Equilíbrio

O ponto de equilíbrio indica o valor de quanto a empresa precisa para apenas se manter, ou seja, não ter lucro nem prejuízo, é o ponto onde a receita equivale aos custos.

Para o cálculo do Ponto de Equilíbrio utilizou-se a equação a seguir:

$$\text{Ponto Equilíbrio} = \frac{\text{Custos Fixos}}{\% \text{ Margem de contribuição}}$$

Calculou-se o ponto de equilíbrio mensal de acordo com a capacidade produzida, de acordo com a Tabela 48:

Tabela 48 - Ponto de Equilíbrio Mensal Conforme Capacidade Produtiva

Capacidade Produtiva	Ponto de Equilíbrio
50%	119.830,81
60%	136.581,99
70%	150.977,21
80%	163.164,18
90%	173.416,31
100%	181.754,70

Fonte: dos autores, 2019.

9.6.8 Retorno sobre o Investimento (ROI)

O Retorno Sobre o Investimento é a relação entre a quantidade de dinheiro ganho como resultado de um investimento. É um indicador que permite avaliar as metas traçadas e prever os resultados atingidos.

Podemos calcular o ROI pela fórmula:

$$ROI = \frac{\text{ganho}}{\text{investimento}} \%$$

O valor do retorno sobre o investimento obtido pela Invitrus após atingir 100% da capacidade produtiva foi de 43%.

9.6.9 Retorno sobre as Vendas (ROS)

O retorno sobre as vendas é a medida através do lucro líquido gerado, dividido pelo total de vendas para o mesmo período de tempo. Este cálculo serve para compreender melhor a viabilidade financeira global da empresa.

Sabemos que o mercado é instável, e a queda nas vendas acabam impactando diretamente os lucros, por isso, o ROS pode auxiliar a identificar fatores que podem estar causando a perda, permitindo a empresa a se ajustar, atender mudanças ou demandas relacionadas ao processo de produção.

Com o prazo de 15 anos obteve-se um retorno sobre as vendas da análise realista de 65% e da análise pessimista de 62%, confirmando assim a sua capacidade de lucrar sobre as vendas estimadas.

9.7 SENSIBILIDADE A FATORES EXTERNOS

Com base na análise Swot realizada, temos preocupações quanto aos fatores externos, ou seja, riscos que independem da nossa organização, mas que podem ser minimizados se prevermos que eles podem ocorrer. Pretende-se em relação ao domínio da

tecnologia e complexidade do processo, realizar treinamentos e cursos para aprimorar a competência e trazer mais segurança com o processo de produção de vidros planos pelo processo float.

Sabemos que é sempre importante inovar. A INVITRUS vem com uma proposta de dois ramos de atividade em uma só empresa, porém necessita manter-se num ponto de equilíbrio financeiro para não ter prejuízos, visto que seus fornos não param. Para o alto custo de instalação e manutenção do processo, nosso plano é fazer parcerias com construções civis, as quais utilizam vidro em larga escala e outras empresas que fazem o beneficiamento do vidro para assim suprir os gastos mensais.

A proximidade dos fornecedores vem nos favorecer diminuindo os custos com combustível e manutenção do transporte, sendo que a maioria dos fornecedores não entrega o seu produto, a INVITRUS possuirá transporte próprio para buscar.

Com relação a alta tecnologia, esta vem chamar atenção do mercado por sua qualidade e durabilidade do produto. uma indústria deste porte trará mais empregos para a região injetando capital na economia de todo o estado de Santa Catarina. temos a visão que a inovação é necessária em qualquer ramo e investiremos parte do lucro com a finalidade de transformar ameaças em futuras vantagens competitivas.

9.8 CONCLUSÃO

A análise econômica e financeira avalia com antecedência, fazendo uma projeção através de ferramentas financeiras, o levantamento dos recursos necessários para um determinado projeto. Possibilita encontrar meios de investimentos, realizar levantamento de custos, estimar custos e preços de venda e avaliar o retorno dos possíveis ganhos gerando atratividade ao investimento.

É um estudo amplo onde podemos observar os riscos do projeto e através de ferramentas estabelecer a sua viabilidade ou não. De acordo com as ferramentas e métodos utilizados, todos os resultados se apresentaram positivos, tanto para as análises realistas quanto para as pessimistas.

De acordo com os resultados obtidos para a empresa INVITRUS, podemos concluir que o projeto apresentou-se viável do ponto de vista econômico e financeiro.

10 MEMORIAL DE CÁLCULO

10.1 FORNO DE FUSÃO

10.1.1 Balanço de Energia Considerando Valores Teóricos

A quantidade energia teoricamente necessária para fundir 1 kg vidro é de aproximadamente 620 Kcal, mas considerando dados de fornos semelhantes ao utilizado no processo, **considerou-se o valor de 860 Kcal** para calcular o balanço de energia diário do forno de fusão:

$$\frac{860 \text{ kcal} \times 5000 \text{ kg}_{\text{vidro}}/\text{dia}}{1 \text{ kg}_{\text{vidro}}} = 4.300.000 \text{ kcal}/\text{dia}$$

10.1.2 Dimensões Forno de Fusão

Considerando a densidade do vidro igual a 2700 kg/m³.

10.1.2.1 Volume de Produção Diária

$$d = \frac{m}{v} \rightarrow v = \frac{m}{d} \rightarrow v = \frac{6003,139061 \text{ kg}}{2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 2,24 \text{ m}^3$$

10.1.2.2 Volume Necessário para Quantidade Permanente de Vidro Fundido

$$d = \frac{m}{v} \rightarrow v = \frac{m}{d} \rightarrow v = \frac{100 \times 10^3 \text{ kg}}{2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 37,04 \text{ m}^3$$

10.1.2.3 Volume Necessário para Produção Atual

$$v = 2,24 + 37,04 = \mathbf{39,28}$$

10.1.2.4 Dimensões Considerando Expansão

$$11 \times 5 \times 1,5 = \mathbf{82,5 \text{ m}^3}$$

Com as dimensões acima o forno teoricamente suportaria até 222 t de massa vítrea fundida.

10.1.2.5 Isolante

Para dimensionar o isolante considerou-se $q=1500$ kcal/h por área unitária:

$$K_{refratario} = 3 \frac{W}{m \cdot K} \cong 2,579 \frac{kcal}{h \cdot m \cdot ^\circ C}$$

$$K_{isolante} \cong \mathbf{0,352 \frac{kcal}{h \cdot m \cdot ^\circ C}}$$

10.1.2.6 Temperatura Estimada no Lado externo do Refratário

$$1500 \frac{kcal}{h \cdot m^2} = \frac{1600 \text{ } ^\circ C - T_2}{(0,3m/2,579 \frac{kcal}{h \cdot m \cdot ^\circ C})} = \mathbf{1425 \text{ } ^\circ C}$$

10.1.2.7 Espessura estimada de Isolante para 50 °C na Superfície Externa da Parede do Forno

$$1500 \frac{kcal}{h \cdot m^2} = \frac{1600 \text{ } ^\circ C - 50}{\left(\frac{0,3}{2,579}\right) + R_{isolante}}$$

$$R_{isolante} \cong \mathbf{0,917 \text{ m}}$$

$$R_{isolante} = \frac{L}{K_{isolante} \times A}$$

$$0,917 \text{ m} = \frac{L}{0,352 \times 1}$$

$$L \cong \mathbf{0,323 \text{ m}}$$

10.2 FLOTAÇÃO

10.2.1 Balanço de Energia Flotação

Considerando o cp do estanho = 217 J/kg. K e densidade = 7260 kg/m³

Calculou-se a quantidade estimada de estanho para preencher uma altura de 15 cm da câmara de flotação, considerando que a câmara tenha 4m x 7m x 0,015 m;

$$d = \frac{m}{v} \rightarrow m = d \times v \rightarrow m = \frac{7260 \text{ kg}}{\text{m}^3} \times 0,42 \cong \mathbf{3049 \text{ kg}}$$

Considerando a temperatura desejada dentro da câmara de 600 °C:

$$Q = m \times cp \times \Delta T = 3049 \text{ kg} \times 217 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \times (600^\circ\text{C}) = 396979800 \text{ J}$$

Na flotação é utilizada uma série de resistências elétricas. Para estimar a resistência a ser utilizada e o tempo para fundir o estanho utilizado considera-se a potência da resistência em W que é igual a J/s e o Q calculado para a flotação:

Uma resistência de 10000 W, por exemplo:

$$\frac{396979800 \text{ J} \times 1 \text{ s}}{10000 \text{ J}} = 39697,98 \text{ s} = \mathbf{11,02 \text{ horas}}$$

10.3 TANQUE DE EQUALIZAÇÃO

Segundo Sperling (2005, p. 83), apresentado no anexo A deste trabalho, a indústria de vidro consome em média de 3 a 30 m³/ton de vidro fabricado. A INVITRUS utilizará água apenas para operações de lapidação, perfuração e lavagem de vidros, sendo assim, foi adotado um valor de volume de água utilizado de 3 m³/ton de vidro produzido.

A empresa produzirá inicialmente 150 ton de vidro mensais, mas tendo em vista que a empresa se expandirá conforme for se consolidando no mercado, os equipamentos da estação de tratamento de efluentes (ETE) serão dimensionados para 200 ton/mês, totalizando um volume de água mensal de 600m³.

Segundo Taffarel (2012, p. 69), em pequenas indústrias, é comum dimensionar o tanque de equalização para 24 horas de detenção.

10.3.1 Vazão

$$Q = 600 \left(\frac{m^3}{mês} \right) * \frac{1 (mês)}{30 (dias)} * \frac{1 (dia)}{24 (24h)} = 0,833 \frac{m^3}{h}$$

10.3.2 Volume

$$V_{eq} = Q \cdot t$$

Sendo:

V_{eq} = Volume do tanque

Q = vazão de efluente = 0,833 m³ /h

t = Tempo de detenção = 24h

$$V_{eq} = 0,833 \frac{(m^3)}{(h)} * 24(h) = V_{eq} \cong 20 m^3$$

10.3.3 Dimensões do Tanque

Para as dimensões do tanque, foi adotado uma seção de área quadrada:

$$A = L^2$$

$$V_{eq} = A * H$$

$$H = 1,25 * L$$

Sendo:

A = área do tanque

L = Largura do tanque

Ve_q = volume do tanque

H = Altura do tanque

$$V_{eq} = A * H$$

$$V_{eq} = L^2 * 1,25 * L$$

$$L = \sqrt[3]{\frac{V}{1,25}}$$

$$L = \sqrt[3]{\frac{20(m^3)}{1,25}} = 2,52 \text{ m}$$

$$H = 1,25 * 2,52$$

$$\mathbf{H = 3,15 \text{ m}}$$

$$A = 2,52^2$$

$$\mathbf{A = 6,3504 \text{ m}^2}$$

Tabela 49 - Dimensões Tanque de Equalização

Parâmetro	Valor	Unidade
Vazão Volumétrica (Q)	0,833	m ³ /h
Tempo de detenção (t)	24	h
Volume do Tanque equalização (Ve _q)	20	m ³
Largura (L)	2,52	m
Altura (H)	3,15	m

Fonte: dos autores, 2019.

10.4 TANQUE DE DECANTAÇÃO

Para cálculo das dimensões do tanque de decantação, foi adotado condições para funcionamento normal de decantadores convencionais, segundo Taffarel (2012), as condições para um funcionamento normal são:

- Profundidade → 3,6 a 6,0 m para decantadores de escoamento horizontal;
- Relação comprimento (L) X Largura (B) → $L = 2,5 B$ (para melhor funcionamento o comprimento deve ser longo para evitar correntes transversais);
- Dispositivo de entrada → normalmente utiliza-se cortina para que o fluxo horizontal seja o mais uniforme possível.

Segue o cálculo do volume do decantador:

$$T = \frac{Vd}{Q}$$

Sendo:

Vd = Volume decantador

Q = Vazão volumétrica

T = Tempo de detenção

$$Vd = T * Q$$

$$Vd = 24(h) * 0,833\left(\frac{m^3}{h}\right)$$

$$Vd = 20 m^3$$

10.4.1 Dimensões do Decantador:

Adotando a altura do tanque como 3,6 m, calcula-se o comprimento (L) e a largura (B) do tanque de decantação:

$$L = 2,5 * B$$

$$A = L * B$$

$$V = A * H$$

$$V = L * B * H$$

$$V = 2,5B^2 * H$$

$$B = \sqrt{\frac{V}{2,5 * H}} = \sqrt{\frac{20m^3}{2,5 * 3,6m}}$$

$$B = 1,49 \approx 1,50 m$$

$$L = 2,5 * 1,50 = 3,75 m$$

Tabela 50 - Dimensões do Tanque de Decantação

Parâmetro	Valor	Unidade
Vazão volumétrica (Q)	0,833	m ³ /h
Tempo de detenção (t)	24	h
Volume do tanque decantação (Vd)	20	m ³
Largura (B)	1,49	m
Comprimento (L)	3,75	m
Altura (H)	3,6	m

Fonte: dos autores, 2019.

10.5 CAIXA DE GORDURA

Segundo a NBR 8160/1999, para a coleta de apenas uma cozinha, pode ser usada a caixa de gordura pequena ou caixa de gordura simples. Sendo assim, segue as especificações da caixa de gordura conforme a legislação:

Tabela 51 - Dimensões Caixa de Gordura

Parâmetro	Valor	Unidade
Diâmetro interno	0,40	m
Parte submersa do septo	0,20	m
Capacidade de retenção	31	L
Diâmetro nominal da tubulação de saída	DN 75	-

Fonte: Dos autores, 2019.

10.6 FOSSA SÉPTICA

Segundo a NBR 7229/1993, o volume útil total do tanque séptico deve ser calculado pela fórmula:

$$Ve = [1000 + N * (CT + KLf)] * \frac{1}{1000}$$

Sendo:

V = volume útil, em litros

N = número de pessoas ou unidades de contribuição = 70 pessoas

C = contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia = 70

T = período de detenção, em dias = 0,75

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco = 105

Lf = contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia = 0,3 L

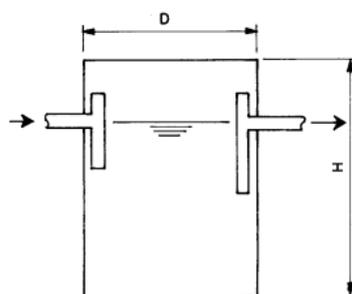
$$Ve = [1000 + 70 * (70 * 0,75 + 105 * 0,3)] * \frac{1}{1000}$$

$$Ve = 6,88 m^3$$

Com o volume útil obtido, é possível escolher a profundidade da fossa seguindo o recomendado nas tabelas da norma NBR 7229/1993, sendo escolhido uma profundidade de 2 m para a fossa.

Segue os cálculos para obtenção do diâmetro:

Figura 52 – Esquema Fossa Séptica



Fonte: NBR 7229/1993.

Sendo:

I = Profundidade = 2m

D = Diâmetro interno

$$V = 2 * \pi * r * i$$

$$6,88 = 2 * 3,14 * r * 2$$

$$r = 0,548 \text{ m}$$

$$D = 1,096 \text{ m} \cong \mathbf{1,10 \text{ m}}$$

Tabela 52 - Dimensões da Fossa Séptica

Parâmetro	Valor	Unidade
Diâmetro interno (D)	1,10	m
Profundidade	2	m
Capacidade de retenção	6,88	m ³

Fonte: dos autores, 2019.

10.7 FILTRO

10.7.1 Metodologia de Dimensionamento Segundo a NBR 13969/97

O volume útil, em litros, pode ser calculado pela formula:

$$Vu = 1,6 * N * C * T$$

$$Vu = (1,6 * 70 * 70 * 0,75) * \frac{1}{1000}$$

$$\mathbf{Vu = 5,88 \text{ m}^3}$$

- Altura do leito filtrante deve ser limitada a 1,20 m;
- A altura do fundo falso deve ser limitada a 0,6 m, já incluindo a espessura da laje.

A altura total do filtro anaeróbio, em metros, é obtida pela equação:

$$H = h + h1 + h2$$

Onde:

- H é a altura total interna do filtro anaeróbio;
- h é a altura total do leito filtrante;
- h1 é a altura da calha coletora;

- h_2 é a altura sobressalente (variável).

Os valores de h , h_1 , e h_2 são determinados a partir das tabelas indicado pela norma.

10.7.1.1 Dimensões Finais do Filtro

- Diâmetro = 1,1 m;
- H total = 1,8 m;
- Volume útil = 5,88 m³.

11 CONCLUSÃO

Para a elaboração do presente projeto de conclusão de curso, foi realizada a elaboração do planejamento estratégico da INVITRUS, onde escolheu-se o nome da empresa, criou-se a logomarca da mesma, fez-se a definição de missão, visão e valores, optou-se pelo local a ser inserida de forma estratégica, montou-se a matriz de SOWT identificando as forças x fraquezas e as oportunidades x ameaças, a partir da construção desta matriz, identificou as estratégias a serem abordadas pela empresa.

Determinou-se também, o planejamento de marketing da INVITRUS, onde conheceu-se um pouco sobre o produto que a empresa produzirá, o preço que a empresa disponibilizará em seus produtos para o consumidor final, a praça que a empresa utilizará para demanda de seus produtos bem como a propagada que também serve como uma fator de escoamento de produto.

Criou-se um sistema de qualidade para garantir produtos de qualidade para os clientes, desta forma, tanto as matérias primas, quanto o produto final, passará por uma inspeção de qualidade, garantindo, desta forma, com que todos os parâmetros fiquem dentro dos conformes.

Apresentou-se ainda, a engenharia básica e aplicada do processo produtivo, desde as especificações de matérias primas, criação de layout, fluxograma, diagrama PI&D, estrutura civil da unidade, bem como todos os cálculos, balanço de massa global do processo, balanço de massa por equipamento, balanço de energia e unidade técnica de produção.

Geriu-se um plano de controle ambiental, apresentando o dimensionamento de todos os equipamentos utilizados da ETE.

Apresentou-se um plano de segurança, pois é uma empresa que mexe com forno a alta temperatura, e também, o produto por si só, é de perigo para manusear.

Por fim, realizou-se o levantamento financeiro da empresa, identificando que a mesma é viável.

REFERÊNCIAS

ABRAVIDRO. **Art Vidros**. Disponível em: <<https://abravidro.org.br/empresas-associadas/art-vidros/>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

AFINKO SOLUÇÕES EM POLÍMEROS. **Ensaio Mecânicos**: Ensaio de Compressão. Disponível em: <<https://afinkopolimeros.com.br/servicos/ensaios-laboratoriais/ensaios-mecanicos/>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

AFINKO SOLUÇÕES EM POLÍMEROS. **Ensaio Mecânicos**: Ensaio de Flexão. 2017. Disponível em: <<https://afinkopolimeros.com.br/servicos/ensaios-laboratoriais/ensaios-mecanicos/>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

AGC. **AGC solves everyday challenges with its world-leading, cutting-edge technologies**. Disponível em: <<https://www.agc.com/en/>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

AGMAQ. **Carrinho para carregar vidros**. Disponível em: <<https://www.agmaq.com.br/carrinho-carregar-vidros>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

AGMAQ. **Carrinho para transporte de vidro**. Disponível em: <<https://www.agmaq.com.br/carrinho-transporte-vidros>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

AGMAQ. **Cavalete para vidros**. Disponível em: <<https://www.agmaq.com.br/cavalete-transportar-vidros>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

AGMAQ. **Comprar máquina de lapidação de vidros**. Disponível em: <<https://www.agmaq.com.br/comprar-maquina-lapidacao-vidros>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

AGMAQ. **Estocagem de Vidros**. Disponível em: <<https://www.agmaq.com.br/estocagem-vidros>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

AGMAQ. **Lavadora vertical para vidros**. Disponível em: <<https://www.agmaq.com.br/lavadora-vertical-vidros>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

AGMAQ. **Pinça para chapa de vidro**. Disponível em: <<https://www.agmaq.com.br/pinca-chapa-vidro>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

ASSAF NETO, Alexandre; SILVA, César Augusto Tibúrcio. **Administração do Capital de Giro**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 269 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES E PROCESSADORES DE VIDROS PLANOS. **Normas Vigentes**: Confira as Normas Vigentes do Setor Vidreiro. Disponível em:

<<https://abravidro.org.br/normas-tecnicas/normas-vigentes/page/4/>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

BERNARDI, Luiz Antonio. **Manual de Empreendedorismo e Gestão: Fundamentos, Estratégias e Dinâmicas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 330 p.

BNDES. **BNDES Finame - BK Aquisição e Comercialização**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finame-bk-aquisicao-comercializacao>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

CAMLOFFSKI, Rodrigo. **Análise de Investimentos e Viabilidade Financeira das Empresas**. São Paulo: Atlas, 2014. 123 p.

CARLOS JÚNIOR,. **5 Ferramentas de Gestão Simples que não podem faltar em um Projeto**. 2017. Disponível em: <<https://www.projectbuilder.com.br/blog/5-ferramentas-de-gestao-simples/>>. Acesso em: 21 mar. 2019.

CARVALHO JÚNIOR, João Andrade de; MCQUAY, Mardson Queiroz. **Princípios de Combustão Aplicada**. Florianópolis: Ufsc, 2007. 170 p.

CARVALHO, Emilson Alano de. **Análise de Investimentos**. 3. ed. Palhoça: Unisulvirtual, 2017. 98 p

CARVALHO, Monise. **Fabricação do Vidro Plano**. 2015. Disponível em: <<https://allaboutthatglass.wordpress.com/2015/02/11/fabricacao-do-vidro-plano/>>. Acesso em: 25 mar. 2019.

CASAROTTO FILHO, Nelson. **Elaboração do Projetos Empresariais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2016. 220 p.

CAVALETE Para Transporte De Vidro De Auto. Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1081195400-cavalete-para-transporte-de-vidro-de-auto-_JM?quantity=1>. Acesso em: 03 nov. 2019.

CEBRACE. **Cebrace, a marca do vidro**. 2015. Disponível em: <<https://www.cebrace.com.br/#!/home>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

CÉLULA de carga "cartola" 0 a 5.000 lb. Disponível em: <https://br.omega.com/googlebase/product.html?pn=LC307-5K&gclid=CjwKCAjwndvIBRANEiwABrR32F1A2Khorc1gcydgc6fJtrxbMoz8EGTiXiXfkDcbp761Dxic9fjkBoCFk0QAvD_BwE>. Acesso em: 03 nov. 2019.

COMGAS. **Características do Gás Natural**. 2019. Disponível em: <<https://www.comgas.com.br/para-industria/caracteristicas-do-gas-natural/>>. Acesso em: 31 out. 2019.

CONAMA. **Resoluções**. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO RAMO QUÍMICO. **Panorama Setor de Vidro**. São Paulo: Cut, 2015. Disponível em: <<http://cnq.org.br/system/uploads/publication/b2a03b701c902f59b717ce1e7395502e/file/panorama-vidros.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

DA AREIA ao Vidro. 2016. Disponível em: <<https://cientificaengenharia.blogspot.com/2016/09/da-areia-se-faz-vidro.html>>. Acesso em: 10 out. 2019.

DARONCO, Edimara. **Gestão de Marketing**. Ijuí: Umijuí, 2008. 172 p. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/172/Gest%C3%A3o%20de%20Marketing.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 04 nov. 2019.

DIVINAL VIDROS. **Como é Feita a Fabricação dos Vidros**. 2017. Disponível em: <<http://www.divinalvidros.com.br/blog/2017/12/13/como-e-feita-fabricacao-dos-vidros/>>. Acesso em: 03 abr. 2019.

DORNELLAS, José. **Empreendedorismo: Transformando Idéias em Negócios**. 6. ed. São Paulo: Empreende/atlas, 2016.

DUMAINE. **La fabrication du verre**. Disponível em: <<http://www.dumaine.fr/VerreFabrication.php>>. Acesso em: 10 out. 2019.

ECONOMIA, Wikcionário. **O que é um retorno sobre as vendas?** 2016. Disponível em: <<https://dicionariodaeconomia.blogspot.com/2016/09/o-que-e-um-retorno-sobre-as-vendas.html>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

ESPECÍMETRO Medidor Espessura Digital 0.01mm. Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1196710834-especimetro-medidor-espessura-digital-001mm-_JM?quantity=1>. Acesso em: 03 nov. 2019.

"EXAUSTOR Industrial Pesado 30cm Axial Trifásico Goar". Disponível em: <https://www.madeiramadeira.com.br/exaustor-industrial-pesado-30cm-axial-trifasico-goar-1702387.html?origem=pla-1702387&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_content=exaustores-10&utm_term=1702387&gclid=Cj0KCQjw-tXIBRDWARIsAGYQameMtsgJwVsaPFHrfXj9mQmZ54NpBBQn57YNM_-znem0hb14qhitWwaAuzcEALw_wcB>. Acesso em: 03 nov. 2019.

FARIA, Caroline. **Princípios da Gestão da Qualidade**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/administracao/_principios-da-gestao-da-qualidade>. Acesso em: 25 abr. 2019.

FILTRO de Combustível. Disponível em: <https://lista.mercadolivre.com.br/iveco-daily-chassibau-7013-abaxei-para-vender-rapido_NoIndex_True>. Acesso em: 03 nov. 2019.

FREIRE, Laura Lúcia Ramos. A Indústria de Vidros Planos. **Caderno Setorial Etene**, Nordeste, v. 1, n. 3, p.5-9, nov. 2016. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/1218176/2_vidros.pdf/d8f77da8-9f00-7968-f918-9068e4fc560e>. Acesso em: 22 mar. 2019.

FRISCH. **Rigos de Processo na Redução de Consumos**. Disponível em: <https://abceram.org.br/mala-direta/abc/etvidreiro-2016/palestras/19.10.2016/11-pierre_frisch.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

FURGANTI, Carla. **Ciclo PDCA: O que é, como e por que usar**. Disponível em: <<https://www.carlafuganti.com.br/ciclo-pdca-o-que-e-como-e-porque-usar/>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

GAMA GASES. **Propriedades dos Gases**. Disponível em: <<http://www.gamagases.com.br/propriedades-dos-gases-metano.html>>. Acesso em: 31 out. 2019

GLASSTEM. **Glasstem Solidez e Transparência**. Disponível em: <<http://www.glasstem.com.br/>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

GOUVEIA, Rosimar. **Fusão**. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/fusao/>>. Acesso em: 29 mar. 2019.

GUARDIAN GLASS. **See what's possible**. Disponível em: <<https://www.guardianglass.com/la/pt>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

GUIA TRABALHISTA. **O que é Guia Trabalhista**. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nrs.html%3E%20Acessado%20em%2021%20de%20Abril%20de%202019.>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

IBGE. **Morro da Fumaça**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sc/morro-da-fumaca.html>>. Acesso em: 01 nov. 2019.

INTRODUÇÃO ao Vidro e sua Produção. Disponível em: <https://wikividros.eesc.usp.br/introducao_ao_vidro_e_sua_producao/fornos>. Acesso em: 10 out. 2019.

ITALAJES. **Italajes Termo Vidros**. Disponível em: <<http://italajes.com.br/>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

LEITE, Luís Miguel de Oliveira. **Silos Metálicos**. 2008. 210 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Especialização em Estruturas, Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia

Universidade do Porto, Porto, 2008. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/57667/1/000129225.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

MAZZUCCO, Marcos Marcelino. **Introdução ao Controle de Processos Químicos**. 2009. Disponível em: <<http://paginas.unisul.br/eqm/Prof/marcos/>>. Acesso em: 03 abr. 2019.

MEDIDOR Uv Infra Vermelho E Transmissão Luminosa - Insulfilm. Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1200533553-medidor-uv-infra-vermelho-e-transmisso-luminosa-insulfilm-_JM?quantity=1#position=1&type=item&tracking_id=0179135d-be85-4b66-b40e-547e2378b89b>. Acesso em: 05 nov. 2019.

MEU COMPRESSOR. **TUBO PPR PARA REDE DE AR COMPRIMIDO 20 MM BARRA 3 METROS - TOPFUSION**. Disponível em: <<https://www.meucompressor.com.br/tubo-ppr-para-rede-de-ar-comprimido-20-mm-barra-3-metros-topfusion.html>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

MONTANO, Paulo Fernandes; BASTOS, Hugo Bertha. **A Indústria de Vidro Plano: Conjuntura atual e Perspectivas**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2013. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/4801>>. Acesso em: 04 nov. 2019.

O VIDRO: O Processo de Produção do Vidro. O Processo de Produção do Vidro. Disponível em: <http://www.vidrosvillage.com.br/ovidro_processo.htm>. Acesso em: 10 out. 2019.

OMEGA. **Célula de Carga de Baixo Perfil para Tensão**. Disponível em: <<https://br.omega.com/pptst/LC703.html#order>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

OMEGA. **CONTROLADOR DE NÍVEL SEM CONTATO PARA APLICAÇÕES EM TANQUES PEQUENOS**. Disponível em: <<https://br.omega.com/pptst/LVCN414.html>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

OMEGA. **Controladores do Tipo Rampa/Patamar para Montagem 1/32 DIN**. Disponível em: <<https://br.omega.com/pptst/CN7500.html>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

OMEGA. **Manômetros OMEGA™ de Uso Geral - Tipo S**. Disponível em: <<https://br.omega.com/pptst/PGS.html>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

OMEGA. **Transmissor Infravermelho Industrial de Alta Velocidade com Fibra Ótica**. Disponível em: <https://br.omega.com/pptst/OS4000_Series.html#order>. Acesso em: 02 nov. 2019.

PANORAMA: Setor de Vidro. São Paulo: Confederação Nacional do Ramo Químico, 2015. PARANÁ. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. . **Sílica.** Disponível em: <<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1945&evento=5>>. Acesso em: 02 abr. 2019.

PINTO, Claudinei José; LEAL, Ana Márcia. **Noções Básicas de Higiene e Segurança do Trabalho.** 2017. Disponível em: <http://www2.fab.mil.br/ear/images/cfc/cfc_cg_nocoebasicas.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

PLANNER. **SMT-06 – Scanner para Serigrafia.** Disponível em: <<http://plnr.com.br/Pages/solucoes/smt-06/index.html>>. Acesso em: 03 abr. 2019.

PORTER, Michael E.. **Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior.** Rio de Janeiro: Campus, 1989. 536 p.

PROPRIEDADES Químicas do Vidro. 2012. Disponível em: <<http://www.setorvidreiro.com.br/o-que-procura/192/propriedades+quimicas+do+vidro>>. Acesso em: 10 out. 2019.

RAMOS, João Paulo Alves de. **Projeto de um Queimador para Forno de Cadinho Utilizando Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).** 2017. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Acadêmico de Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8212/1/PB_DAMEC_2017_1_09.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2019.

RECEITA FEDERAL. **Instrução Normativa Rfb Nº 1700: 14 DE MARÇO DE 2017.** BRASIL, 16 mar. 2017. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=81268>>. Acesso em: 04 nov. 2019.

RIBEIRO, Osni Moura. **Contabilidade Básica.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. 343 p.

RUSCH, Érica; KRULL, André. **Guia de Orientações para Licenciamento Ambiental.** Florianópolis: Fsc, 2015. 25 p. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Guia_de_Orientacao_para_Licenciamento_Ambiental_2015-1.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

S GLASS. **Forno de Têmpera Horizontal para Vidros Planos.** Disponível em: <<http://sglass.com.br/forno-tempera-horizontal-vidro-plano/>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

SAINT GOBAIN. **Saint Gobain no Brasil.** Disponível em: <<https://www.saint-gobain.com.br/>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

SCALABRIN, Luciano Argenta. **Dimensionamento de Silos Metálicos para Armazenagem de Grãos**. 2008. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/15834/000691236.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

SEBRAE. **Pesquisa e Desenvolvimento**: Pesquisa de Fornecedores. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/pesquisa-de-fornecedores,ea7836627a963410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 04 nov. 2019.

SEBRAE. **Pesquisa e Desenvolvimento**: Pesquisa de Fornecedores. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/pesquisa-de-fornecedores,ea7836627a963410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 22 mar. 2019.

SHREVE, R. Norris; BRINK JUNIOR, Joseph A.. **Indústria de Processos Químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.a., 2008. 717 p. Horacio Macedo. SIGNIFICADO de Marketing. 2019. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/marketing/>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

SILVA, Darlan Henrique da. **Projeto de um Forno à Resistência Elétrica para Fundição de Alumínio**. 2016. 52 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Mecânica, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2016. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1420/1/2016DarlanHenriquedaSilva.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

SIMÕES, Crislaine Vanilza. **O Sistema de Turnos de Produção**. Disponível em: <<https://administradores.com.br/noticias/o-sistema-de-turnos-de-producao>>. Acesso em: 16 abr. 2019.

TOQUETTO, André R.. O Tema “Vidro Plano (Tecnologia Float)” para a Educação Científica e Tecnológica. **Química Nova na Escola**, [s.l.], v. 39, n. 2, p.153-161, maio 2017. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160071>. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_2/07-EA-121-15.pdf>. Acesso em: 31 out. 2019.

TROTEC. **MÁQUINA DE CORTE A LASER CO2 / PARA ACRYL / DE PAPEL / PARA MADEIRA**. Disponível em: <https://www.directindustry.com/pt/prod/trotec-laser-gmbh/product-13984-1755833.html?utm_source=ProductDetail&utm_medium=Web&utm_content=SimilarProduct&utm_campaign=CA>. Acesso em: 03 nov. 2019.

UNEMBALLAGE alimentaire: le verre. Disponível em:
<https://www.memoireonline.com/11/12/6471/m_Un-emballage-alimentaire-le-verre1.html>.
Acesso em: 10 out. 2019.

UNIVIDROS. **Unividros Vidros Especiais**. Disponível em: <<http://www.unividros.com.br/>>.
Acesso em: 03 nov. 2019.

VERRE AVENIR. **Les différentes étapes de la fabrication du verre d'emballage**. Disponível em: <<http://www.verre-avenir.fr/Le-verre-d-emballage/Les-differentes-etapes-de-la-fabrication-du-verre-d->>. Acesso em: 10 out. 2019.

VERRE AVENIR. **Procédé FLOAT**. Disponível em:
<http://www.verreonline.fr/v_plat/fabr_glac2.php>. Acesso em: 10 out. 2019.

VIDROFORT. **Vidrofort um Novo Conceito**. Disponível em:
<<http://www.vidrofort.ind.br/>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

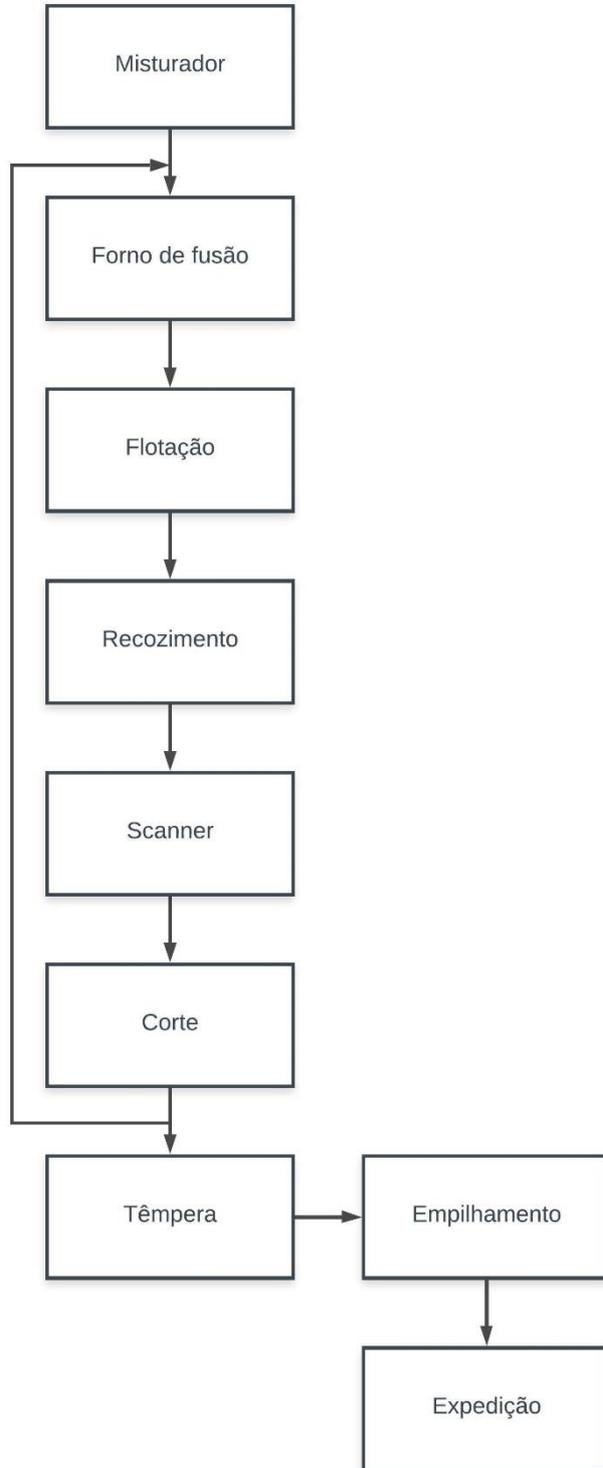
VIEIRA, Eduardo Eugênio Gouvêna. **Manual de Licenciamento Ambiental: Guia de Procedimentos Passo a Passo**. Rio de Janeiro: Gma, 2004. Disponível em:
<https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/cart_sebrae.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

VIPEL. **A Transparência para o seu Projeto**. Disponível em: <UNIVIDROS. Unividros Vidros Especiais. Disponível em: . Acesso em: 03 nov. 2019.>. Acesso em: 03 nov. 2019

VIVIX VIDROS PLANOS. **Ver o Mundo com Novos Olhos Todo Dia**. Disponível em:
<<http://www.vivixvidrosplanos.com.br/pt>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Diagrama de Blocos do Processo



Apêndice B – Avaliação dos Fornecedores

	<h3 style="margin: 0;">Avaliação de Fornecedores</h3>																														
REV. 00	Sistema Integrado de Gestão de Qualidade INVITRUS																														
Nota 01 - Deve-se avaliar o fornecedor com notas de 01 a 10 de acordo com os critérios abaixo																															
Nota 02 - O fornecedor estará qualificado caso sua média geral for mais que 7,0																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Critério</th> <th style="width: 44%;">Questionários</th> <th style="width: 23%;">Nota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Prazo de recebimento</td> <td style="text-align: center;">O fornecedor cumpre rigorosamente o prazo?</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Qualidade da Matéria Prima</td> <td style="text-align: center;">A Matéria Prima atende todas as especificações?</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Atendimento</td> <td style="text-align: center;">O fornecedor possui atendimento diferenciado?</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Controle de Qualidade Interno</td> <td style="text-align: center;">O fornecedor possui controle de qualidade em sua unidade fabril?</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Legislação Ambiental</td> <td style="text-align: center;">O fornecedor atende a legislação ambiental vigente?</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Suporte</td> <td style="text-align: center;">O fornecedor está disposto a dar suporte caso ocorra alguma eventualidade?</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Desenvolvimento</td> <td style="text-align: center;">O fornecedor está disposto a desenvolver novos produtos em caso de necessidade da INVITRUS?</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Média Final:</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; text-align: center;">O FORNECEDOR ESTÁ QUALIFICADO?</td> <td style="width: 30%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO </td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Morro da Fumaça, _____ de _____ de _____</p>			Critério	Questionários	Nota	Prazo de recebimento	O fornecedor cumpre rigorosamente o prazo?		Qualidade da Matéria Prima	A Matéria Prima atende todas as especificações?		Atendimento	O fornecedor possui atendimento diferenciado?		Controle de Qualidade Interno	O fornecedor possui controle de qualidade em sua unidade fabril?		Legislação Ambiental	O fornecedor atende a legislação ambiental vigente?		Suporte	O fornecedor está disposto a dar suporte caso ocorra alguma eventualidade?		Desenvolvimento	O fornecedor está disposto a desenvolver novos produtos em caso de necessidade da INVITRUS?		Média Final:			O FORNECEDOR ESTÁ QUALIFICADO?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Critério	Questionários	Nota																													
Prazo de recebimento	O fornecedor cumpre rigorosamente o prazo?																														
Qualidade da Matéria Prima	A Matéria Prima atende todas as especificações?																														
Atendimento	O fornecedor possui atendimento diferenciado?																														
Controle de Qualidade Interno	O fornecedor possui controle de qualidade em sua unidade fabril?																														
Legislação Ambiental	O fornecedor atende a legislação ambiental vigente?																														
Suporte	O fornecedor está disposto a dar suporte caso ocorra alguma eventualidade?																														
Desenvolvimento	O fornecedor está disposto a desenvolver novos produtos em caso de necessidade da INVITRUS?																														
Média Final:																															
O FORNECEDOR ESTÁ QUALIFICADO?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO																														

APÊNDICE C – Ficha de Controle de Matéria Prima

	INVITRUS vidros planos	Ficha Técnica - Matéria Prima	
REV. 00	Sistema Integrado de Gestão de Qualidade INVITRUS		
Matéria Prima	Sílica		
Fornecedor Avaliado			
Descrição Visual	Coloração branca a amarelada, livre de impurezas e de matéria orgânica, com grânulos uniformes.		
Ingrediente Ativo	Óxido de Silício		
Especificação Técnica	Óxido de Silício	96,00% mín	
	Óxido de Ferro	0,20% máx	
	Retido em 50# (0,300mm)	5,00% máx	
	Umidade	8,00% máx	
Uso	Processo de Fusão		

Morro da Fumaça, _____ de _____ de _____


INVITRUS
 vidros planos

Ficha Técnica - Matéria Prima


REV. 00

Sistema Integrado de Gestão de Qualidade INVITRUS

Matéria Prima	Dolomita	
Fornecedor Avaliado		
Descrição Visual	Coloração branca, livre de impurezas e de matéria orgânica, com grânulos uniformes.	
Ingrediente Ativo	Óxido de Magnésio e Cálcio	
Especificação Técnica	Óxido de Cálcio	25,00% mín
	Óxido de Magnésio	15,00% máx
	Perda ao Fogo	35,00% máx
	Óxido de Ferro	0,30% máx
	Retido em 50# (0,300mm)	5,00% máx
	Umidade	0,50% máx
Uso	Processo de Fusão	

Morro da Fumaça, _____ de _____ de _____


INVITRUS
 vidros planos

Ficha Técnica - Matéria Prima


REV. 00

Sistema Integrado de Gestão de Qualidade INVITRUS

Matéria Prima	Carbonato de Sódio	
Fornecedor Avaliado		
Descrição Visual	Coloração branca , livre de impurezas e de matéria orgânica, com grânulos uniformes.	
Ingrediente Ativo	Carbonato de Sódio	
Especificação Técnica	Carbonato de Sódio	98,00% mín
	Óxido de Ferro	0,30% máx
	Retido em 50# (0,300mm)	5,00% máx
	Umidade	0,50% máx
Uso	Processo de Fusão	

Morro da Fumaça, _____ de _____ de _____


INVITRUS
 vidros planos

Ficha Técnica - Matéria Prima


REV. 00

Sistema Integrado de Gestão de Qualidade INVITRUS

Matéria Prima	Carbonato de Cálcio	
Fornecedor Avaliado		
Descrição Visual	Coloração branca , livre de impurezas e de matéria orgânica, com grânulos uniformes.	
Ingrediente Ativo	Carbonato de Cálcio	
Especificação Técnica	Carbonato de Cálcio	98,00% mín
	Óxido de Ferro	0,30% máx
	Retido em 50# (0,300mm)	5,00% máx
	Umidade	0,50% máx
Uso	Processo de Fusão	

Morro da Fumaça, _____ de _____ de _____


INVITRUS
 vidros planos

Ficha Técnica - Matéria Prima


REV. 00

Sistema Integrado de Gestão de Qualidade INVITRUS

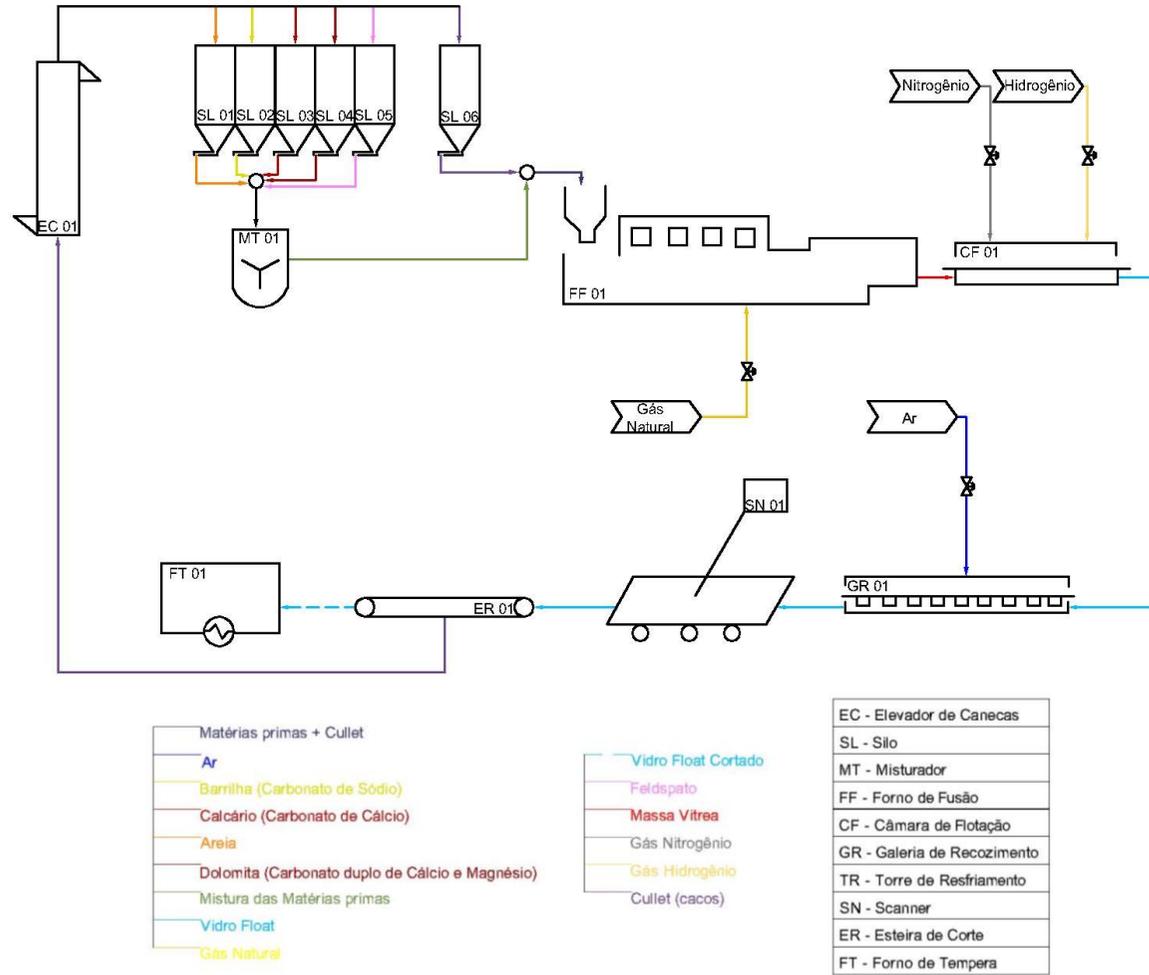
Matéria Prima	Feldspato	
Fornecedor Avaliado		
Descrição Visual	Coloração creme , livre de impurezas e de matéria orgânica, com grânulos uniformes.	
Ingrediente Ativo	Óxido de Potássio	
Especificação Técnica	Óxido de Potássio	5,00% mín
	Óxido de Ferro	0,50% máx
	Retido em 50# (0,300mm)	5,00% máx
	Umidade	0,50% máx
Uso	Processo de Fusão	

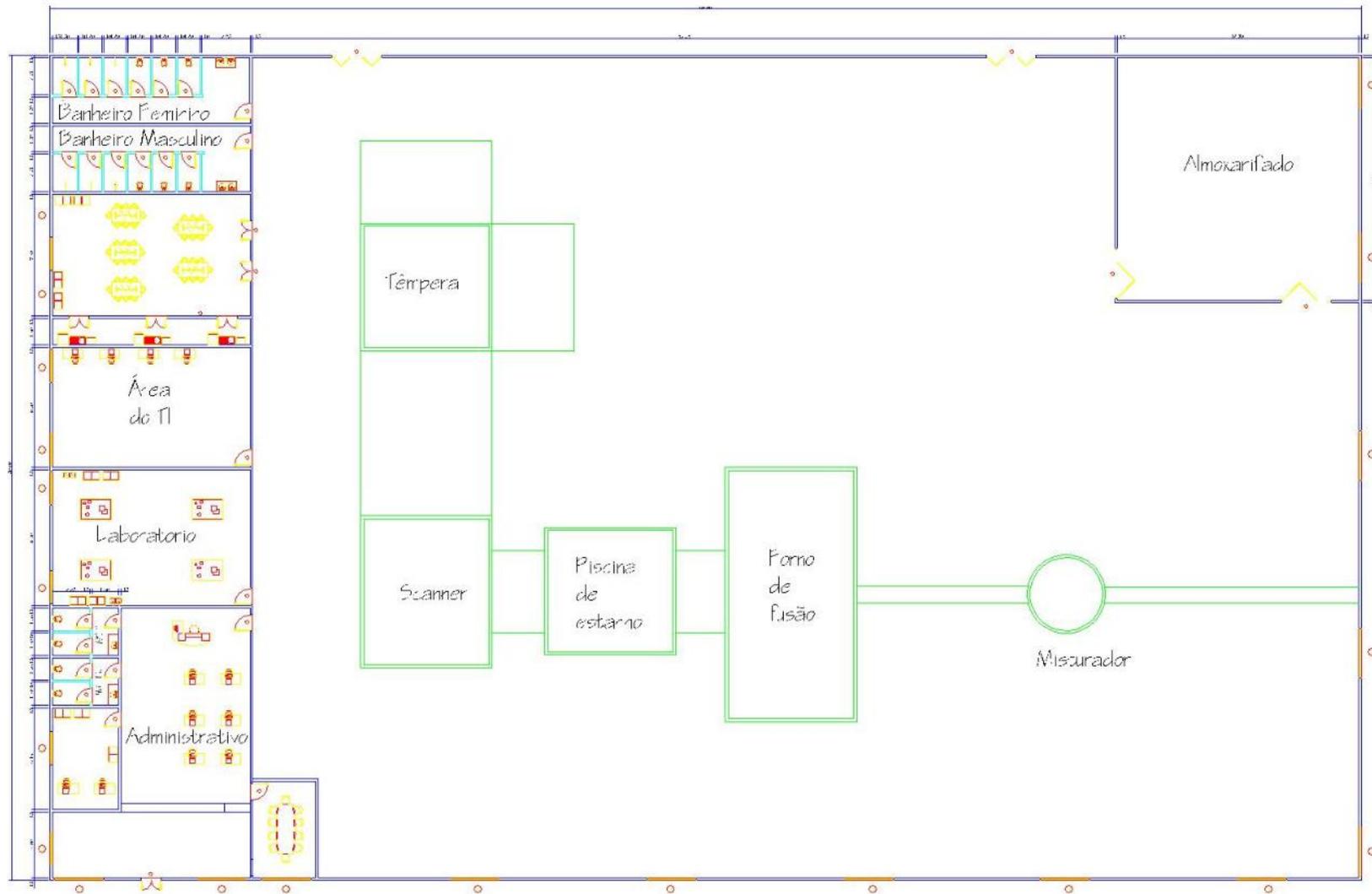
Morro da Fumaça, _____ de _____ de _____

APÊNDICE D – Ficha Técnica do Produto Final

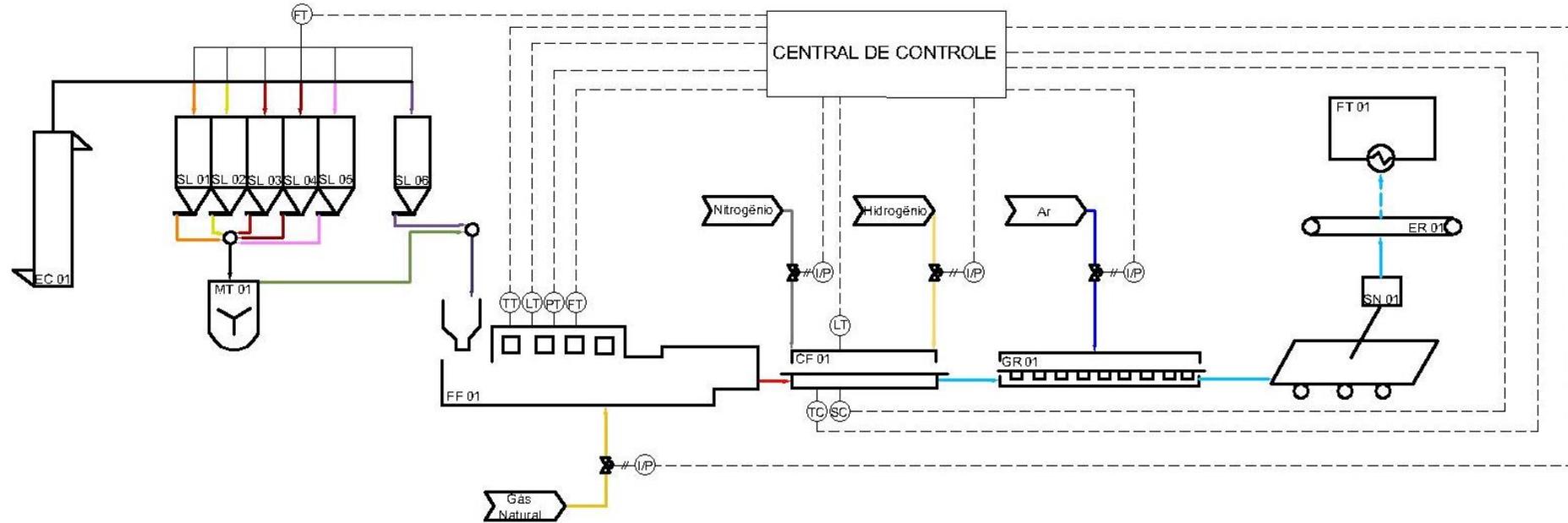
 INVITRUS vidros planos	<h3>Ficha Técnica - Vidro Plano</h3>	 SIGI
REV. 00	Sistema Integrado de Gestão de Qualidade INVITRUS	
Produto	Vidro Plano	
Cliente		
Característica	Vidro incolor plano	
Especificação Técnica	Resistencia a flexão	40MPa Mín
	Resistencia a Cisalhamento	120 Mpa Min
	Resistência a compressão	800MPa Mín
Uso	Utilizado para vidros de janelas com altura superior a 1,50 m de altura do chão, conforme norma NBR 7199	
Tipo de Embalagem	Stell Caps	
Prazo de Validade	Não se Aplica	
Morro da Fumaça, _____ de _____ de _____		

APÊNDICE E – Fluxograma do Processo Produtivo



APÊNDICE F – Layout da Empresa

APÊNDICE G – Diagrama PI&D



Legenda de Fluxo	
Matérias primas + Cullet	Vidro Float Cortado
Ar	Feldspato
Barrilha (Carbonato de Sódio)	Massa Vitrea
Calcário (Carbonato de Cálcio)	Gas Nitrogênio
Areia	Gas Hidrogênio
Dolomita (Carbonato duplo de Cálcio e Magnésio)	Cullet (cacos)
Mistura das Matérias primas	
Vidro Float	
Gas Natural	

Lista de Equipamentos
EC - Elevador de Canecas
SL - Silo
MT - Misturador
FF - Forno de Fusão
CF - Câmara de Flotação
GR - Galeria de Recozimento
TR - Torre de Resfriamento
SN - Scanner
ER - Esteira de Corte
FT - Forno de Tempera

P&ID
(TT) Transmissor de Temperatura
(LT) Transmissor de Nivel
(FT) Transmissor de Fluxo
(I/P) Conversor Corrente Pressão
(TC) Controlador de Temperatura
(SC) Controlador de Velocidade
(PT) Transmissor de Pressão

APÊNDICE H – Catálogo de Equipamentos

Catálogo de Equipamentos	Última revisão: 24 / 05 / 2019	Número de Páginas: 02
Forno de Fusão		
Princípio Geral de Funcionamento/Características		
<p>A fusão da mistura vitrificável consiste em obter altas temperaturas, normalmente entre 1500 °C e 1600 °C, para a realização das reações químicas e mudanças do estado físico das matérias-primas. A energia calorífica necessária para ocasionar as transformações físicas e químicas é fornecida pela reação de combustão. Os combustíveis utilizados são: óleo pesado, óleo diesel, gás natural e GLP (Gás Liquefeito do Petróleo).</p> <p><i>Características:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aço carbono com revestimento de alta alumina; - Faixa de temperatura entre 1600°C a 2000°C; - Pressão atmosférica; - Isolamento térmico; - Sistema de exaustão; - Sistema de pré-aquecimento á gás; - Economia, robustez e eficiência no processo produtivo. 		
Síntese das Ilustrações		
		
Parâmetros para Dimensionamento		
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de fundição desejada; • Temperatura máxima admitida; • Dimensões externas máximas; • Combustível utilizado. 		
Bibliografias		
<p>Vidro Plano (Tecnologia Float) para a Educação Científica e Tecnológica. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_2/07-EA-121-15.pdf Acesso em 13/05/2019.</p> <p>Fornos para Fusão. Disponível em: http://www.djfornos.com.br/forno-fusao Acesso em 13/05/2019.</p>		
Fabricantes/Fornecedores/Contatos		



DJ Fornos Industriais

Endereço: Rua Masato Sakai, 720 - Ferraz de Vasconcelos - São Paulo-SP - CEP: 08538-300

Telefone: (11) 2018-9100

E-mail: djfornos@djfornos.com.br

Site: <http://www.djfornos.com.br/>

Catálogo de Equipamentos

Última revisão: 24 / 05 / 2019

Número de Páginas: 1

Câmara de Flotação

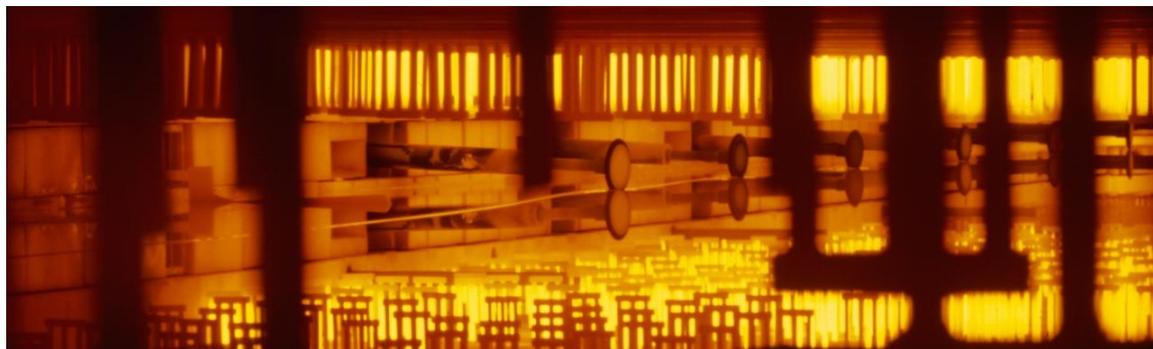
Princípio Geral de Funcionamento/Características

O tanque de flotação, contendo estanho no estado líquido, tem a função de formar a massa fundida em vidro plano. É utilizado estanho metálico e não outro metal para moldagem do vidro devido seu baixo ponto de fusão, 231,9 °C, seu alto ponto de ebulição, 2 602,0 °C, e a densidade, 7,26 g/cm³, maior do que a do vidro, 2,70 g/cm³, permitindo que a folha de vidro flutue. Para não deixar o metal oxidar, ocorre à injeção dos gases nitrogênio (90% v/v) e hidrogênio (10% v/v).

Características:

- Aço carbono;
- Faixa de temperatura 600°C
- Pressão atmosférica.

Síntese das Ilustrações



Parâmetros para Dimensionamento

- Capacidade do banho desejado;
- Temperatura máxima admitida;
- Dimensões externas máximas;
- Combustível utilizado.

Bibliografias

Vidro Plano (Tecnologia Float) para a Educação Científica e Tecnológica. Disponível em:

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_2/07-EA-121-15.pdf> Acesso em 13/05/2019.

Foto Câmara de Flotação Interna. Disponível em:

<<https://www.cmog.org/sites/default/files/images/RED.jpg>> Acesso em 13/05/2019.

Fabricantes/Fornecedores/Contatos



STEWART ENGINEERS

Endereço: Wake Forest, North Carolina 27587, USA

Telefone: +1 919.435.9100; Fax: +1 919.435.910

E-mail: info@stewartengineers.com

Site: <https://stewartengineers.com/>

Catálogo de Equipamentos

Última revisão: 24 / 05 / 2019

Número de Páginas: 2

Misturador Agility

Princípio Geral de Funcionamento/Características

O misturador tem a função de fazer a mistura das matérias primas utilizadas no processo, homogeneizando a composição.

Características:

- Aço Inox;
- Temperatura ambiente;
- Pressão atmosférica;
- Mistura efetiva com coeficiente de variação abaixo de 10 (1:100.000);
- Alta velocidade de mistura;
- Inclusão de líquidos de até 5% do volume;
- Eixo maciço, mancais e rolamento dimensionados para serviço pesado;
- Ampla porta de limpeza e inspeção com sensor magnético que interrompe o funcionamento do equipamento quando aberta;
- Câmara de mistura com geometria diferenciada que facilita o escoamento do produto;
- Sistema de descarga estendida ao longo de toda a câmara de mistura com trava pneumática;
- Acionamento acoplado direto ao eixo, com vedação por gaxetas pressurizada (opcional)
- Pás substituíveis (independentes ao eixo) com ajuste de aproximação e fixadas no eixo sem soldas;
- Amostrador com acionamento manual ou pneumático temporizado (opcional).

Síntese das Ilustrações



Parâmetros para Dimensionamento

- Volume necessário em litros;
- Potência;
- Dimensões em milímetros;

Bibliografias

Introdução ao Vidro e sua Produção. Disponível em:

<<http://www.certev.ufscar.br/documentos/arquivos/introducao-ao-vidro>> Acesso em 14/05/2019.

Misturador de Pás Agility. Disponível em:

<<http://www.equipar.com.br/calibras-agility>> Acesso em 14/05/2019.

Fabricantes/Fornecedores/Contatos

EQUIPAR

Equipar Tecnologia Industrial LTDA
 Endereço: Estrada Velha Campinas Monte Mor, Km 01- Campinas - SP - Brasil
 Telefone: +55 (19) 3761-3700
 E-mail: contato@equipar.com.br
 Site: <http://www.equipar.com.br/calibras-produtos>

Catálogo de Equipamentos

Última revisão: 24 / 05 / 2019

Número de Páginas: 2

Forno de Têmpera Horizontal

Princípio Geral de Funcionamento/Características

É no forno de têmpera que ocorre o processo de temperagem do vidro float, onde o vidro ganhará um choque térmico, ficando deste modo, mais resistente. Nos equipamentos mais simples, o vidro é trabalhado verticalmente. Os fornos horizontais são mais sofisticados e têm maior capacidade de produção.

Características:

- Aço carbono e pintura epóxi;
- Pressão atmosférica;
- Faixa de temperatura 700°C.

Síntese das Ilustrações



Parâmetros para Dimensionamento

- Área útil;
- Produção média;
- Dimensões;
- Altura;
- Largura;
- Comprimento;
- Peso;
- Tensão;
- Potência;
- Consumo.

Bibliografias

Forno de Têmpera. Disponível em:

<<https://abravidro.org.br/vidros/forno-de-tempera/>> Acesso em 14/05/2019.

Forno de Têmpera Horizontal para Vidros Planos. Disponível em:

<<http://sglass.com.br/forno-tempera-horizontal-vidro-plano/>> Acesso em 14/05/2019.

Fabricantes/Fornecedores/Contatos



S Glass

Endereço: Rua Haydio Miguel de Souza, 54 - Pq. Ind. Zona Norte, Apucarana-PR

Telefone: +55 43 3427-7000

E-mail: site@sglass.com.br

Site: sglass.com.br

Catálogo de Equipamentos

Última revisão: 24 / 05 / 2019

Número de Páginas: 2

Torre de Resfriamento

Princípio Geral de Funcionamento/Características

A torre de resfriamento é um equipamento aplicado no processo de retirada do calor de fluidos utilizados em processos industriais. É um equipamento indispensável na maioria dos sistemas de resfriamento, estando presente em uma grande variedade de segmentos da indústria.

A torre de resfriamento tem como principal função promover a diminuição da temperatura de fluidos, como a água ou outro tipo de substância líquida, aplicadas em processos industriais para o resfriamento de máquinas, moldes e materiais em beneficiamento ou tubulação, por exemplo

Características:

- Estrutura em aço carbono e fechamento em PRFV (Polímero Reforçado de Vidro);
- Pressão atmosférica;
- Faixa de temperatura 10°C a 100°C.

Síntese das Ilustrações



Parâmetros para Dimensionamento

- Vazão;
- Temperatura da água a ser resfriada.

Bibliografias

Torre de Resfriamento de Água. Disponível em:
<<https://www.birainjetoras.com.br/torre-de-resfriamento-agua.php>> Acesso 14/05/2019

Fabricantes/Fornecedores/Contatos

Catálogo de Equipamentos Última revisão: 24 / 05 / 2019 Número de Páginas: 2

Máquina de Corte Automático

Princípio Geral de Funcionamento/Características

O vidro é um material que apresenta uma grande fragilidade, por isso o seu manuseio deve ser extremamente cuidadoso. Um equipamento que é muito utilizado para o seu corte é a mesa para corte de vidro. Devido suas características de ser pesado e ser de difícil manipulação, a mesa para corte de vidro vai permitir que ele possa ser trabalhado e principalmente cortado sem grandes problemas.

Características:

- Fabricada em aço carbono;
- Cortes retos e em formas;
- Alta velocidade de corte e aceleração;
- Precisão no corte;
- Estrutura robusta;
- Guias e cremalheiras de alta precisão;
- Esteiras transportadoras.

Síntese das Ilustrações



Parâmetros para Dimensionamento

- Altura;
- Largura;
- Profundidade.

Bibliografias

Corte Automático de Vidros. Disponível em:
<<https://www.agmaq.com.br/corte-automatico-vidros>> Acesso em 14/05/2019.

Fabricantes/Fornecedores/Contatos



AGMAQ Máquinas e Equipamentos para Vidros
 Endereço: Av. Luiz Maggioni, 1785 - Distrito Empresarial Prof. Luiz Roberto Jabali - Ribeirão Preto-SP - CEP: 14072-055
 Telefone: 16 3626-7766 / 16 3626-7666 / 16 99224-5788
 E-mail: vendas02@agmaq.com.br
 Site: <https://www.agmaq.com.br/>

Catálogo de Equipamentos

Última revisão: 24 / 05 / 2019

Número de Páginas: 2

Máquina de Lapidação

Princípio Geral de Funcionamento/Características

A lapidação é um procedimento que atribui aos vidros maior resistência e um acabamento mais sofisticado, de modo a diminuir as rugosidades existentes nas peças brutas de vidros. Para se realizar esse tipo de modelagem é necessário o uso de **equipamentos para lapidação**. Tais **equipamentos para lapidação** são caracterizados pela sua alta precisão, de modo a garantir que o procedimento seja realizado de maneira detalhista e eficiente.

Características:

- Motor de 2 CV especial para lapidação de vidro;
- Sapatas galvanizadas para regulagem de altura e com apoio e faces emborrachadas;
- Realiza lapidação e polimento;
- Guias verticais e horizontais reguláveis para maior firmeza na lapidação;
- Tanque de captação e estocagem de água em aço inox para reciclagem da água;
- Esferas emborrachadas para movimentação das chapas de vidro.

Síntese das Ilustrações



Parâmetros para Dimensionamento

- Altura;
- Largura;
- Profundidade.

Bibliografias

Máquinas de Lapidção de Vidros. Disponível em:
<https://www.agmaq.com.br/comprar-maquina-lapidacao-vidros>> Acesso em 14/05/2019.

Fabricantes/Fornecedores/Contatos



AGMAQ Máquinas e Equipamentos para Vidros
 Endereço: Av. Luiz Maggioni, 1785 - Distrito Empresarial Prof. Luiz Roberto Jabali - Ribeirão Preto-SP - CEP: 14072-055
 Telefone: 16 3626-7766 / 16 3626-7666 / 16 99224-5788
 E-mail: vendas02@agmaq.com.br
 Site: <https://www.agmaq.com.br/>

Catálogo de Equipamentos

Última revisão: 24 / 05 / 2019

Número de Páginas: 1

Lavadora Vertical

Princípio Geral de Funcionamento/Características

Projetada para lavagem e secagem de vidros, tanto de partes internas quanto de partes externas, a lavadora vertical para vidros é fácil de ser controlada e pode ser manuseada individualmente através do uso de um painel elétrico desenvolvido de acordo com as características e com o desempenho da lavadora vertical para vidros.

No painel elétrico da lavadora vertical para vidros são apontados diversos dados sobre seu funcionamento, tais como tempo de duração do serviço realizado, desempenho da máquina, erros de performance, condições de funcionamento, paradas emergenciais, controle digital de temperatura, sobrecarga nos ventiladores, entre outras informações que garantem um bom uso e a segurança de quem utiliza a lavadora vertical para vidros.

Características:

- Duas áreas de lavagem com escovas de nylon;
- Estrutura da área de lavagem e secagem em Aço Inox;
- Tanque de inox para reciclagem da água;
- Área de secagem com facas de sopro fabricadas em Aço Inox;
- Esteira transportadora motorizada;
- Área de inspeção com lâmpadas na esteira de saída.

Síntese das Ilustrações



Parâmetros para Dimensionamento

- Altura;
- Largura;
- Profundidade.

Bibliografias

Lavadora Vertical para Vidros. Disponível em:
< <https://www.agmaq.com.br/lavadora-vertical-vidros> > Acesso em 14/05/2019.

Fabricantes/Fornecedores/Contatos



AGMAQ Máquinas e Equipamentos para Vidros
Endereço: Av. Luiz Maggioni, 1785 - Distrito Empresarial Pref. Luiz Roberto Jabali - Ribeirão Preto-SP - CEP: 14072-055
Telefone: 16 3626-7766 / 16 3626-7666 / 16 99224-5788
E-mail: vendas02@agmaq.com.br
Site: <https://www.agmaq.com.br/>

Catálogo de Equipamentos

Última revisão: 24 / 05 / 2019

Número de Páginas: 2

Bomba

Princípio Geral de Funcionamento/Características

Bombas são máquinas geratrizes cuja finalidade é realizar o deslocamento de um líquido por escoamento. Sendo uma máquina geratriz, ela transforma o trabalho mecânico que recebe para seu funcionamento em energia, que é comunicado ao líquido sob as formas de energia de pressão e cinética.

A ação mecânica cria um vácuo parcial na entrada da bomba, o que permite que a pressão atmosférica force o fluido do tanque, através da linha de sucção, a penetrar na bomba. A bomba passará o fluido para a abertura de descarga, forçando-o através do sistema hidráulico.

Características:

- Transporte de água a longa distância;
- Alta temperatura;
- Alta pressão;
- Fabricada em Aço Inox.

Síntese das Ilustrações



Parâmetros para Dimensionamento

- Vazão;
- Temperatura fluído;
- Distância entre os pontos.

Bibliografias

Catálogo de produtos. Disponível em: < <https://schneider.ind.br/> > Acesso em 15/05/2019.

Bombas – Classificação e descrição. Disponível em:

<https://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/5817712/LOQ4015/capitulo3_bombasclassificacaoedescricao.pdf> Acesso em 15/05/2019.

Fabricantes/Fornecedores/Contatos



Schneider Motobombas

Endereço: Rua Hans Dieter Schmidt, 1501, Distrito Industrial - CEP 89219-504 - Joinville-SC

Telefone: (47) 3204-5000

E-mail: vendasjoinville@fele.com

Site: <https://schneider.ind.br/>

Catálogo de Equipamentos

Última revisão: 24 / 05 / 2019

Número de Páginas: 2

Esteira Transportadora

Princípio Geral de Funcionamento/Características

As esteiras transportadoras consistem em duas ou mais polias que movimentam uma superfície capaz de mover objetos.

Características:

- Agilidade na movimentação de cargas;
- Presente nos mais diversos segmentos industriais.

Síntese das Ilustrações



Parâmetros para Dimensionamento

- Largura;
- Comprimento;
- Espessura;
- Peso.

Bibliografias

Esteira Transportadora de Corrente. Disponível em:
 <<https://www.progressocargas.com.br/imagens/esteira-transportadora/esteira-transportadora-01.jpg>> Acesso em 24/05/2019

Fabricantes/Fornecedores/Contatos



HARTNESS-See Sistemas
 Endereço: Av. Forte do Leme, 195 - Parque Industrial São Lourenço, São Paulo - SP, 08340-010
 Telefone: (11) 3623.6500
 E-mail: vendas@hartness.com.br
 Site: <http://www.hartness.com.br/>

Catálogo de Equipamentos

Última revisão: 24 / 05 / 2019

Número de Páginas: 1

Scanner

Princípio Geral de Funcionamento/Características

A detecção de defeitos em vidro é extremamente complexa, os defeitos são normalmente tênues e somente visíveis com iluminação, ângulo e de um lado específico da amostra. Em âmbito mundial, esta detecção é feita quase exclusivamente por meio de inspeção humana. Para facilitar a detecção de defeitos, o scanner é o equipamento utilizado no teste de placas de vidro.

Características:

- Dotado de esteiras próprias de tração;
- Possui sistemas independentes de detecção;
- Testes contínuos de cada produto fabricado;
- Detecta riscos no vidro.
- Placas de vidro são inspecionadas continuamente e comparadas a um padrão;
- Instalada para inspeção durante a fase de produção ou no teste de qualidade do produto final.

Síntese das Ilustrações**Parâmetros para Dimensionamento**

- Largura;
- Comprimento;
- Espessura.

Bibliografias

SMT-06. Disponível em:

<<https://plnr.com.br/Pages/solucoes/smt-06/index.html>> Acesso em 24/05/2019

Fabricantes/Fornecedores/Contatos

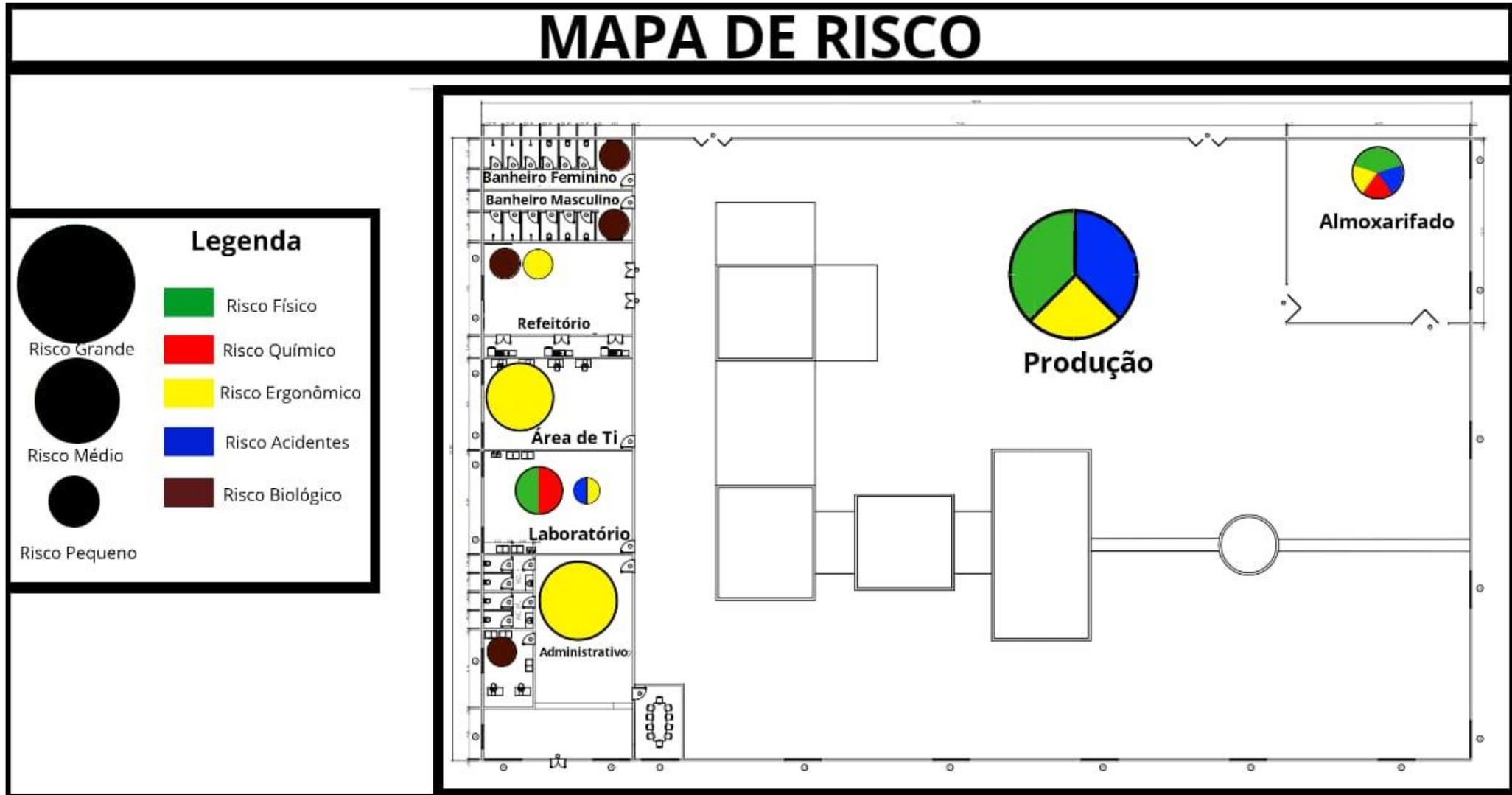
Planner Desenvolvimento de Software

Endereço: Rua Santo Antônio, 43 - 8.º andar, cj 811/812 - CEP 07110-150 - Guarulhos - SP

Telefone: (11) 2087-6550 / (11) 2087-6552

Site: <https://plnr.com.br/>

APÊNDICE I – Mapa de Risco



APÊNDICE J – Simulação Financiamento BNDES

Taxa = 11,86% a.a.		Prazo = 180 meses		
Nº	Parcelas	Amortizações	Juros	Saldo Devedor
0	0	0	0	9.584.869,12
1	0	0	0	9.584.869,12
2	0	0	0	9.584.869,12
3	0	0	0	9.584.869,12
4	0	0	0	9.584.869,12
5	0	0	0	9.584.869,12
6	0	0	0	9.584.869,12
7	0	0	0	9.584.869,12
8	0	0	0	9.584.869,12
9	0	0	0	9.584.869,12
10	0	0	0	9.584.869,12
11	0	0	0	9.584.869,12
12	0	0	0	9.584.869,12
13	0	0	0	9.584.869,12
14	0	0	0	9.584.869,12
15	0	0	0	9.584.869,12
16	0	0	0	9.584.869,12
17	0	0	0	9.584.869,12
18	0	0	0	9.584.869,12
19	0	0	0	9.584.869,12
20	0	0	0	9.584.869,12
21	0	0	0	9.584.869,12
22	0	0	0	9.584.869,12
23	0	0	0	9.584.869,12
24	0	0	0	9.584.869,12
25	170.745,84	61.441,47	109.304,37	9.523.427,65
26	170.745,84	61.441,47	109.304,37	9.461.986,18
27	170.745,84	61.441,47	109.304,37	9.400.544,71
28	170.745,84	61.441,47	109.304,37	9.339.103,25
29	170.745,84	61.441,47	109.304,37	9.277.661,78
30	170.745,84	61.441,47	109.304,37	9.216.220,31
31	170.745,84	61.441,47	109.304,37	9.154.778,84
32	170.745,84	61.441,47	109.304,37	9.093.337,37
33	170.745,84	61.441,47	109.304,37	9.031.895,90
34	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.970.454,43
35	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.909.012,96

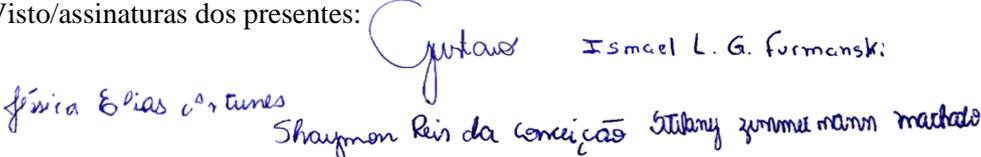
36	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.847.571,50
37	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.786.130,03
38	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.724.688,56
39	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.663.247,09
40	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.601.805,62
41	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.540.364,15
42	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.478.922,68
43	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.417.481,21
44	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.356.039,75
45	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.294.598,28
46	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.233.156,81
47	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.171.715,34
48	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.110.273,87
49	170.745,84	61.441,47	109.304,37	8.048.832,40
50	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.987.390,93
51	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.925.949,46
52	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.864.508,00
53	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.803.066,53
54	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.741.625,06
55	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.680.183,59
56	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.618.742,12
57	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.557.300,65
58	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.495.859,18
59	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.434.417,71
60	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.372.976,25
61	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.311.534,78
62	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.250.093,31
63	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.188.651,84
64	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.127.210,37
65	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.065.768,90
66	170.745,84	61.441,47	109.304,37	7.004.327,43
67	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.942.885,97
68	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.881.444,50
69	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.820.003,03
70	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.758.561,56
71	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.697.120,09
72	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.635.678,62
73	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.574.237,15
74	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.512.795,68
75	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.451.354,22
76	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.389.912,75
77	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.328.471,28
78	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.267.029,81

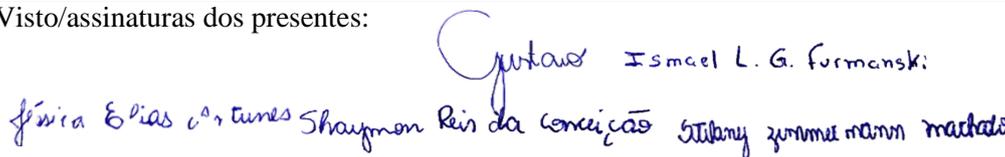
79	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.205.588,34
80	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.144.146,87
81	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.082.705,40
82	170.745,84	61.441,47	109.304,37	6.021.263,93
83	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.959.822,47
84	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.898.381,00
85	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.836.939,53
86	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.775.498,06
87	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.714.056,59
88	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.652.615,12
89	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.591.173,65
90	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.529.732,18
91	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.468.290,72
92	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.406.849,25
93	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.345.407,78
94	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.283.966,31
95	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.222.524,84
96	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.161.083,37
97	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.099.641,90
98	170.745,84	61.441,47	109.304,37	5.038.200,43
99	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.976.758,97
100	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.915.317,50
101	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.853.876,03
102	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.792.434,56
103	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.730.993,09
104	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.669.551,62
105	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.608.110,15
106	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.546.668,69
107	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.485.227,22
108	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.423.785,75
109	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.362.344,28
110	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.300.902,81
111	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.239.461,34
112	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.178.019,87
113	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.116.578,40
114	170.745,84	61.441,47	109.304,37	4.055.136,94
115	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.993.695,47
116	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.932.254,00
117	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.870.812,53
118	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.809.371,06
119	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.747.929,59
120	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.686.488,12
121	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.625.046,65

122	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.563.605,19
123	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.502.163,72
124	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.440.722,25
125	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.379.280,78
126	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.317.839,31
127	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.256.397,84
128	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.194.956,37
129	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.133.514,90
130	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.072.073,44
131	170.745,84	61.441,47	109.304,37	3.010.631,97
132	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.949.190,50
133	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.887.749,03
134	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.826.307,56
135	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.764.866,09
136	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.703.424,62
137	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.641.983,15
138	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.580.541,69
139	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.519.100,22
140	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.457.658,75
141	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.396.217,28
142	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.334.775,81
143	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.273.334,34
144	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.211.892,87
145	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.150.451,41
146	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.089.009,94
147	170.745,84	61.441,47	109.304,37	2.027.568,47
148	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.966.127,00
149	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.904.685,53
150	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.843.244,06
151	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.781.802,59
152	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.720.361,12
153	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.658.919,66
154	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.597.478,19
155	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.536.036,72
156	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.474.595,25
157	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.413.153,78
158	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.351.712,31
159	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.290.270,84
160	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.228.829,37
161	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.167.387,91
162	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.105.946,44
163	170.745,84	61.441,47	109.304,37	1.044.504,97
164	170.745,84	61.441,47	109.304,37	983.063,50

165	170.745,84	61.441,47	109.304,37	921.622,03
166	170.745,84	61.441,47	109.304,37	860.180,56
167	170.745,84	61.441,47	109.304,37	798.739,09
168	170.745,84	61.441,47	109.304,37	737.297,62
169	170.745,84	61.441,47	109.304,37	675.856,16
170	170.745,84	61.441,47	109.304,37	614.414,69
171	170.745,84	61.441,47	109.304,37	552.973,22
172	170.745,84	61.441,47	109.304,37	491.531,75
173	170.745,84	61.441,47	109.304,37	430.090,28
174	170.745,84	61.441,47	109.304,37	368.648,81
175	170.745,84	61.441,47	109.304,37	307.207,34
176	170.745,84	61.441,47	109.304,37	245.765,87
177	170.745,84	61.441,47	109.304,37	184.324,41
178	170.745,84	61.441,47	109.304,37	122.882,94
179	170.745,84	61.441,47	109.304,37	61.441,47
180	170.745,84	61.441,47	109.304,37	0,00

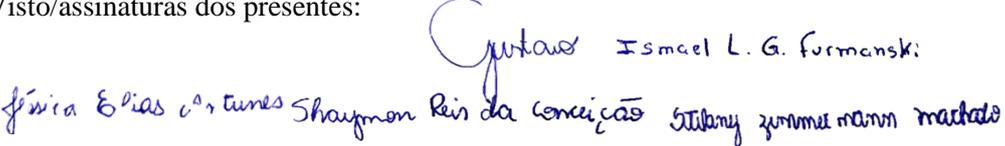
APÊNDICE K – Atas das Aulas

Participantes: Gustavo Maccari; Ismael Furmanski; Jéssica Antunes; Shaymon Reis; Stefany Zimmermann	Ata nº: 01 Data: 06/08/2019 Horário: 17:30h às 22:30h Local: UNISUL SL 214 BL G
Título do Projeto: ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE VIDROS PLANOS PELO PROCESSO FLOAT	
Assuntos Principais: Ementa da disciplina; Dinâmica	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 1ª reunião da disciplina de Projeto de Engenharia.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, nos apresentou e discutiu um pouco sobre o Plano de Ensino, mostrando os capítulos que serão abordados ao longo da disciplina. Em seguida, realizou-se uma dinâmica com a sala, onde dividiu-se a sala conforme os grupos de trabalho e o principal objetivo seria produzir um avião com os materiais disponibilizados pelo professor. Na dinâmica, cada membro de cada equipe, recebeu uma função que não poderia cumprir, como, não poder tocar nos materiais disponibilizados pelo professor, não poder falar ao longo do desenvolvimento da atividade, só poder falar e tinha um membro que poderia exercer quaisquer das funções que os outros estavam impedidos de realizar. Durante o desenvolvimento da atividade, houve alguns imprevistos, os quais, em equipe, conseguimos atravessar e chegar no resultado final que era produzir um avião que conseguisse aguentar uma determinada carga estipulada pelo professor. No final da dinâmica, podemos discutir entre ambas as equipes, que a respectiva atividade serviu para nos mostrar como o trabalho em equipe é importante, e que cada um de nossos colegas tem uma função importante em nosso meio.</p>	
Visto/assinaturas dos presentes: 	

Participantes: Gustavo Maccari; Ismael Furmanski; Jéssica Antunes; Shaymon Reis; Stefany Zimmermann	Ata n°: 02 Data: 13/08/2019 Horário: 17:30h às 22:30h Local: UNISUL SL 214 BL G
Título do Projeto: ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE VIDROS PLANOS PELO PROCESSO FLOAT	
Assuntos Principais: Gerenciamento Estratégico e de Marketing	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 2ª reunião da disciplina de Projeto de Engenharia.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia. O professor descreveu todos os passos que o gerenciamento estratégico e de marketing deveria apresentar no trabalho, desde a identidade estratégica, matriz de S.W.O.T, diagnóstico estratégico, posicionamento estratégico, estratégias competitivas e empresariais, estudo de mercado, condições de comercialização, 4 P's do marketing, defesa da tecnologia e caracterização do processo produtivo, parceiros, planos de ação para os pontos fracos, até a justificativa para o local. Neste dia foi enfatizado pelo professor que seria muito importante criar uma história para a empresa, de onde surgiu o nome e a logomarca da mesma. Após a descrição de todas estas etapas, o professor passou em cada equipe para podermos tirar nossas dúvidas e esclarecermos alguns pontos que ficaram pendentes da matéria anterior ao Projeto de Engenharia.</p>	
Visto/assinaturas dos presentes: 	

Participantes: Gustavo Maccari; Ismael Furmanski; Jéssica Antunes; Shaymon Reis; Stefany Zimmermann	Ata nº: 03 Data: 20/08/2019 Horário: 17:30h às 22:30h Local: UNISUL SL 214 BL G
Título do Projeto: ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE VIDROS PLANOS PELO PROCESSO FLOAT	
Assuntos Principais: <u>Qualidade</u>	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 3ª reunião da disciplina de Projeto de Engenharia.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia. O professor descreveu todos os passos que a qualidade deve apresentar no trabalho, desde as ferramentas da qualidade, gestão da qualidade até controle e garantia da qualidade. Após todas estas descrições, o professor pediu para que cada equipe pesquisasse sobre algumas legislações de seus respectivos produtos e também pediu para que elaborássemos os indicadores (O que ?; Por que?; Como?; Quando?) em todas as áreas do trabalho.</p>	
Visto/assinaturas dos presentes: 	

Participantes: Gustavo Maccari; Ismael Furmanski; Jéssica Antunes; Shaymon Reis; Stefany Zimmermann	Ata nº: 04 Data: 27/08/2019 Horário: 17:30h às 22:30h Local: UNISUL SL 214 BL G
Título do Projeto: ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE VIDROS PLANOS PELO PROCESSO FLOAT	
Assuntos Principais: Engenharia Básica	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 4ª reunião da disciplina de Projeto de Engenharia.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia. O professor descreveu todos os passos que a engenharia básica deve apresentar no trabalho, desde os diagramas de fluxo de dados/fluxograma de equipamentos, diagrama PID/fluxograma de instrumentação e controle, descrição do processo, até catálogos, fichas de equipamentos e instrumentos. Após essa parte introdutória e teórica, podemos nos reunir com a equipe de trabalho para dar continuidade no desenvolvimento do mesmo.</p>	
Visto/assinaturas dos presentes: 	

Participantes: Gustavo Maccari; Ismael Furmanski; Jéssica Antunes; Shaymon Reis; Stefany Zimmermann	Ata n°: 05 Data: 03/09/2019 Horário: 17:30h às 22:30h Local: UNISUL SL 214 BL G
Título do Projeto: ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE VIDROS PLANOS PELO PROCESSO FLOAT	
Assuntos Principais: Engenharia Básica	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 5ª reunião da disciplina de Projeto de Engenharia.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia. O professor continuou a explicar sobre os passos que a engenharia deve ter desde a engenharia de segurança até os princípios de funcionamento do empreendimento.</p>	
Visto/assinaturas dos presentes: 	

Participantes: Gustavo Maccari; Ismael Furmanski; Jéssica Antunes; Shaymon Reis; Stefany Zimmermann	Ata nº: 06 Data: 10/09/2019 Horário: 17:30h às 22:30h Local: UNISUL SL 214 BL G
Título do Projeto: ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE VIDROS PLANOS PELO PROCESSO FLOAT	
Assuntos Principais: Gerenciamento Econômico Financeiro	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 6ª reunião da disciplina de Projeto de Engenharia.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia. O professor explicou todo o capítulo do gerenciamento econômico financeiro que o trabalho deve conter.</p>	
Visto/assinaturas dos presentes: 	

Participantes: Gustavo Maccari; Ismael Furmanski; Jéssica Antunes; Shaymon Reis; Stefany Zimmermann	Ata n°: 07 Data: 17/09/2019 Horário: 17:30h às 22:30h Local: UNISUL SL 214 BL G
Título do Projeto: ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE VIDROS PLANOS PELO PROCESSO FLOAT	
Assuntos Principais: Quesitos em avaliação; Reunião da Equipe	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 7ª reunião da disciplina de Projeto de Engenharia.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia. O professor explicou todos os quesitos que serão avaliados no dia da apresentação em sala (01/10) e na apresentação da semana de formação empreendedora, também mostrou todos os tópicos que serão cobrados no projeto escrito. Após isso, ambas as equipes ficaram com tempo livre para dar continuidade em seus projetos.</p>	
Visto/assinaturas dos presentes: 	

Participantes: Gustavo Maccari; Ismael Furmanski; Jéssica Antunes; Shaymon Reis; Stefany Zimmermann	Ata nº: 08 Data: 24/09/2019 Horário: 17:30h às 22:30h Local: UNISUL SL 214 BL G
Título do Projeto: ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE VIDROS PLANOS PELO PROCESSO FLOAT	
Assuntos Principais: Reunião da Equipe	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 8ª reunião da disciplina de Projeto de Engenharia.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia. O mesmo passou em cada equipe para esclarecer as dúvidas finais para a apresentação em sala no dia 01/10.</p>	
Visto/assinaturas dos presentes: 	

APÊNDICE L – Termos de Cessão



1

Universidade do Sul de Santa Catarina

Secretaria Executiva da Fundação Unisul,

Pró-Reitoria de Administração Acadêmica e Pró-Reitoria de Ensino

ANEXO III - TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS

TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS

A FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - UNISUL, doravante denominada somente FUNDAÇÃO UNISUL, e Gustavo Gregório Macchini, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: Estudo da viabilidade de implantações de uma indústria de vidro plano pelo, têm justo e acertado o presente Termo que se regerá pelas cláusulas descritas a seguir: Justo e Acertado

CLÁUSULA PRIMEIRA

O objeto do presente Contrato é a cessão total da obra, a título gratuito, para reprodução, distribuição e disponibilização, pela FUNDAÇÃO UNISUL, em qualquer forma ou meio existente podendo para tanto, utilizá-la junto à internet, jornais e todos os meios de comunicação e mídia, públicos ou privados.

Parágrafo Primeiro. A UNISUL poderá disponibilizar a obra no todo ou em partes, para fins didáticos, desde que não altere seu conteúdo.

Parágrafo Segundo. A presente cessão é feita para todos os países, em língua portuguesa ou tradução, a critério da FUNDAÇÃO UNISUL.

CLÁUSULA SEGUNDA

O AUTOR declara que a obra, objeto deste Termo é de sua autoria, responsabilizando-se pelo seu conteúdo e forma, citações, referências e demais elementos que a integram, sendo entregue no ato da assinatura do presente com todo seu conteúdo textual já revisado gramaticalmente e metodologicamente. Desta forma, quaisquer medidas judiciais ou extrajudiciais concernentes ao conteúdo serão de sua responsabilidade.

CLÁUSULA TERCEIRA

O AUTOR compromete-se a responder por todos e quaisquer danos causados direta ou indiretamente à FUNDAÇÃO UNISUL e a terceiros, em decorrência da violação de quaisquer direitos, inclusive de propriedade intelectual devendo o AUTOR se sub-rogar em toda e qualquer obrigação ou ônus opostos em face desta.

Parágrafo Primeiro. O AUTOR responsabiliza-se pessoalmente pelo ineditismo da obra, exonerando a FUNDAÇÃO UNISUL de toda e qualquer responsabilidade por eventuais cópias ou plágios, sendo dever do AUTOR indenizar a FUNDAÇÃO UNISUL caso esta seja prejudicada por medidas judiciais ou extrajudiciais relacionadas ao conteúdo.

Parágrafo Segundo. O AUTOR responde civil e penalmente por qualquer reclamação de terceiros em relação à autoria do trabalho elaborado.

CLÁUSULA QUARTA

O AUTOR, nos termos do art. 49 e os seguintes da Lei 9.610, cede à obra objeto deste Termo em caráter definitivo e sem limite de tempo, pelo AUTOR, seus herdeiros e sucessores.

CLÁUSULA QUINTA

Os originais serão entregues prontos e acabados pelo meio ou na forma que a FUNDAÇÃO UNISUL indicar.

CLÁUSULA SEXTA

A CESSÃO aqui pactuada é realizada a título gratuito, uma vez que a FUNDAÇÃO UNISUL também disponibiliza em qualquer forma ou meio a obra gratuitamente.

CLÁUSULA SÉTIMA

AS partes elegem o foro da comarca de Tubarão/SC e renunciam a qualquer outro, por mais privilegiado que seja. E por estarem assim justos e acertados, firmam o presente em duas vias de igual teor para que surta seus jurídicos efeitos.

Tubarão/SC, 27 de maio de 2019.

Gustavo
Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunha: Andrezza m. moqhati

Nome:

CPF: 088.065.039-79

Silvany Zimmerman Machado

Nome:

CPF: 10079871676



1

Universidade do Sul de Santa Catarina
 Secretaria Executiva da Fundação Unisul,
 Pró-Reitoria de Administração Acadêmica e Pró-Reitoria de Ensino

ANEXO III - TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS

TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS

A FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - UNISUL, doravante denominada somente FUNDAÇÃO UNISUL, e Ismael L. G. Furmanski, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: Estudo da viabilidade de implantação de Uma indústria de vidros planos pelo processo float. têm justo e acertado o presente Termo que se regerá pelas cláusulas descritas a seguir:

CLÁUSULA PRIMEIRA

O objeto do presente Contrato é a cessão total da obra, a título gratuito, para reprodução, distribuição e disponibilização, pela FUNDAÇÃO UNISUL, em qualquer forma ou meio existente podendo para tanto, utilizá-la junto à internet, jornais e todos os meios de comunicação e mídia, públicos ou privados.

Parágrafo Primeiro. A UNISUL poderá disponibilizar a obra no todo ou em partes, para fins didáticos, desde que não altere seu conteúdo.

Parágrafo Segundo. A presente cessão é feita para todos os países, em língua portuguesa ou tradução, a critério da FUNDAÇÃO UNISUL.

CLÁUSULA SEGUNDA

O AUTOR declara que a obra, objeto deste Termo é de sua autoria, responsabilizando-se pelo seu conteúdo e forma, citações, referências e demais elementos que a integram, sendo entregue no ato da assinatura do presente com todo seu conteúdo textual já revisado gramaticalmente e metodologicamente. Desta forma, quaisquer medidas judiciais ou extrajudiciais concernentes ao conteúdo serão de sua responsabilidade.

CLÁUSULA TERCEIRA

O AUTOR compromete-se a responder por todos e quaisquer danos causados direta ou indiretamente à FUNDAÇÃO UNISUL e a terceiros, em decorrência da violação de quaisquer direitos, inclusive de propriedade intelectual devendo o AUTOR se sub-rogar em toda e qualquer obrigação ou ônus opostos em face desta.

Parágrafo Primeiro. O AUTOR responsabiliza-se pessoalmente pelo ineditismo da obra, exonerando a FUNDAÇÃO UNISUL de toda e qualquer responsabilidade por eventuais cópias ou plágios, sendo dever do AUTOR indenizar a FUNDAÇÃO UNISUL caso esta seja prejudicada por medidas judiciais ou extrajudiciais relacionadas ao conteúdo.

Parágrafo Segundo. O AUTOR responde civil e penalmente por qualquer reclamação de terceiros em relação à autoria do trabalho elaborado.

CLÁUSULA QUARTA

O AUTOR, nos termos do art. 49 e os seguintes da Lei 9.610, cede à obra objeto deste Termo em caráter definitivo e sem limite de tempo, pelo AUTOR, seus herdeiros e sucessores.

CLÁUSULA QUINTA

Os originais serão entregues prontos e acabados pelo meio ou na forma que a FUNDAÇÃO UNISUL indicar.

CLÁUSULA SEXTA

A CESSÃO aqui pactuada é realizada a título gratuito, uma vez que a FUNDAÇÃO UNISUL também disponibiliza em qualquer forma ou meio a obra gratuitamente.

CLÁUSULA SÉTIMA

AS partes elegem o foro da comarca de Tubarão/SC e renunciam a qualquer outro, por mais privilegiado que seja. E por estarem assim justos e acertados, firmam o presente em duas vias de igual teor para que surta seus jurídicos efeitos.

Tubarão/SC, 31 de 05 de 2019.

Ismael L. G. Furmanski
Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunha:

Nome: Silvany Guimarães Machado
CPF: 10079871976

Nome: Andrezza Maria Moschetti
CPF: 088.065.039-79



1

UNISUL

Universidade do Sul de Santa Catarina

Secretaria Executiva da Fundação Unisul,

Pró-Reitoria de Administração Acadêmica e Pró-Reitoria de Ensino

ANEXO III - TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS**TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS**

A FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - UNISUL, doravante denominada somente FUNDAÇÃO UNISUL, e férrica Elias Antunes, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: Estudo da Viabilidade de Implantação de uma Indústria de vidros, têm justo e acertado o presente Termo que se regerá pelas cláusulas descritas a seguir: planos pelo processo float.

CLÁUSULA PRIMEIRA

O objeto do presente Contrato é a cessão total da obra, a título gratuito, para reprodução, distribuição e disponibilização, pela FUNDAÇÃO UNISUL, em qualquer forma ou meio existente podendo para tanto, utilizá-la junto à internet, jornais e todos os meios de comunicação e mídia, públicos ou privados.

Parágrafo Primeiro. A UNISUL poderá disponibilizar a obra no todo ou em partes, para fins didáticos, desde que não altere seu conteúdo.

Parágrafo Segundo. A presente cessão é feita para todos os países, em língua portuguesa ou tradução, a critério da FUNDAÇÃO UNISUL.

CLÁUSULA SEGUNDA

O AUTOR declara que a obra, objeto deste Termo é de sua autoria, responsabilizando-se pelo seu conteúdo e forma, citações, referências e demais elementos que a integram, sendo entregue no ato da assinatura do presente com todo seu conteúdo textual já revisado gramaticalmente e metodologicamente. Desta forma, quaisquer medidas judiciais ou extrajudiciais concernentes ao conteúdo serão de sua responsabilidade.

CLÁUSULA TERCEIRA

O AUTOR compromete-se a responder por todos e quaisquer danos causados direta ou indiretamente à FUNDAÇÃO UNISUL e a terceiros, em decorrência da violação de quaisquer direitos, inclusive de propriedade intelectual devendo o AUTOR se sub-rogar em toda e qualquer obrigação ou ônus opostos em face desta.

Parágrafo Primeiro. O AUTOR responsabiliza-se pessoalmente pelo ineditismo da obra, exonerando a FUNDAÇÃO UNISUL de toda e qualquer responsabilidade por eventuais cópias ou plágios, sendo dever do AUTOR indenizar a FUNDAÇÃO UNISUL caso esta seja prejudicada por medidas judiciais ou extrajudiciais relacionadas ao conteúdo.

Parágrafo Segundo. O AUTOR responde civil e penalmente por qualquer reclamação de terceiros em relação à autoria do trabalho elaborado.

CLÁUSULA QUARTA

O AUTOR, nos termos do art. 49 e os seguintes da Lei 9.610, cede à obra objeto deste Termo em caráter definitivo e sem limite de tempo, pelo AUTOR, seus herdeiros e sucessores.

CLÁUSULA QUINTA

Os originais serão entregues prontos e acabados pelo meio ou na forma que a FUNDAÇÃO UNISUL indicar.

CLÁUSULA SEXTA

A CESSÃO aqui pactuada é realizada a título gratuito, uma vez que a FUNDAÇÃO UNISUL também disponibiliza em qualquer forma ou meio a obra gratuitamente.

CLÁUSULA SÉTIMA

AS partes elegem o foro da comarca de Tubarão/SC e renunciam a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E por estarem assim justos e acertados, firmam o presente em duas vias de igual teor para que surta seus jurídicos efeitos.

Tubarão/SC, 27 de maio de 20 19

férrica Elias Antunes
Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunha:

Nome:

CPF:

Guilherme G. Maccari
05341066829

Nome:

Stephany Zimmerman Machado
10079871976



1

UNISUL

Universidade do Sul de Santa Catarina

Secretaria Executiva da Fundação Unisul,

Pró-Reitoria de Administração Acadêmica e Pró-Reitoria de Ensino

ANEXO III - TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS**TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS**

A FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - UNISUL, doravante denominada somente FUNDAÇÃO UNISUL, e Shaymon Rios da Conceição, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: Estudo da viabilidade de implantação de uma indústria de nicho plano, têm justo e acertado o presente Termo que se regerá pelas cláusulas descritas a seguir: pelo presente.

CLÁUSULA PRIMEIRA

O objeto do presente Contrato é a cessão total da obra, a título gratuito, para reprodução, distribuição e disponibilização, pela FUNDAÇÃO UNISUL, em qualquer forma ou meio existente podendo para tanto, utilizá-la junto à internet, jornais e todos os meios de comunicação e mídia, públicos ou privados.

Parágrafo Primeiro. A UNISUL poderá disponibilizar a obra no todo ou em partes, para fins didáticos, desde que não altere seu conteúdo.

Parágrafo Segundo. A presente cessão é feita para todos os países, em língua portuguesa ou tradução, a critério da FUNDAÇÃO UNISUL.

CLÁUSULA SEGUNDA

O AUTOR declara que a obra, objeto deste Termo é de sua autoria, responsabilizando-se pelo seu conteúdo e forma, citações, referências e demais elementos que a integram, sendo entregue no ato da assinatura do presente com todo seu conteúdo textual já revisado gramaticalmente e metodologicamente. Desta forma, quaisquer medidas judiciais ou extrajudiciais concernentes ao conteúdo serão de sua responsabilidade.

CLÁUSULA TERCEIRA

O AUTOR compromete-se a responder por todos e quaisquer danos causados direta ou indiretamente à FUNDAÇÃO UNISUL e a terceiros, em decorrência da violação de quaisquer direitos, inclusive de propriedade intelectual devendo o AUTOR se sub-rogar em toda e qualquer obrigação ou ônus opostos em face desta.

Parágrafo Primeiro. O AUTOR responsabiliza-se pessoalmente pelo ineditismo da obra, exonerando a FUNDAÇÃO UNISUL de toda e qualquer responsabilidade por eventuais cópias ou plágios, sendo dever do AUTOR indenizar a FUNDAÇÃO UNISUL caso esta seja prejudicada por medidas judiciais ou extrajudiciais relacionadas ao conteúdo.

Parágrafo Segundo. O AUTOR responde civil e penalmente por qualquer reclamação de terceiros em relação à autoria do trabalho elaborado.

CLÁUSULA QUARTA

O AUTOR, nos termos do art. 49 e os seguintes da Lei 9.610, cede à obra objeto deste Termo em caráter definitivo e sem limite de tempo, pelo AUTOR, seus herdeiros e sucessores.

CLÁUSULA QUINTA

Os originais serão entregues prontos e acabados pelo meio ou na forma que a FUNDAÇÃO UNISUL indicar.

CLÁUSULA SEXTA

A CESSÃO aqui pactuada é realizada a título gratuito, uma vez que a FUNDAÇÃO UNISUL também disponibiliza em qualquer forma ou meio a obra gratuitamente.

CLÁUSULA SÉTIMA

AS partes elegem o foro da comarca de Tubarão/SC e renunciam a qualquer outro, por mais privilegiado que seja. E por estarem assim justos e acertados, firmam o presente em duas vias de igual teor para que surta seus jurídicos efeitos.

Tubarão/SC, 27 de maio de 2019.

Shaymon Rios da Conceição
Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunha: Andruza m. magheti

Nome:

CPF: 088 065 039 - 79

Nome:

CPF: 053 410 669 - 28



UNISUL

Universidade do Sul de Santa Catarina

Secretaria Executiva da Fundação Unisul,

Pró-Reitoria de Administração Acadêmica e Pró-Reitoria de Ensino

ANEXO III - TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS**TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS**

A FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - UNISUL, doravante denominada somente FUNDAÇÃO UNISUL, e Stefany Zummarrão Machado, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: Estudo da Viabilidade de Implantação de uma Indústria de Móveis, têm justo e acertado o presente Termo que se regerá pelas cláusulas descritas a seguir: Planos pelo Pacote Fleet

CLÁUSULA PRIMEIRA

O objeto do presente Contrato é a cessão total da obra, a título gratuito, para reprodução, distribuição e disponibilização, pela FUNDAÇÃO UNISUL, em qualquer forma ou meio existente podendo para tanto, utilizá-la junto à internet, jornais e todos os meios de comunicação e mídia, públicos ou privados.

Parágrafo Primeiro. A UNISUL poderá disponibilizar a obra no todo ou em partes, para fins didáticos, desde que não altere seu conteúdo.

Parágrafo Segundo. A presente cessão é feita para todos os países, em língua portuguesa ou tradução, a critério da FUNDAÇÃO UNISUL.

CLÁUSULA SEGUNDA

O AUTOR declara que a obra, objeto deste Termo é de sua autoria, responsabilizando-se pelo seu conteúdo e forma, citações, referências e demais elementos que a integram, sendo entregue no ato da assinatura do presente com todo seu conteúdo textual já revisado gramaticalmente e metodologicamente. Desta forma, quaisquer medidas judiciais ou extrajudiciais concernentes ao conteúdo serão de sua responsabilidade.

CLÁUSULA TERCEIRA

O AUTOR compromete-se a responder por todos e quaisquer danos causados direta ou indiretamente à FUNDAÇÃO UNISUL e a terceiros, em decorrência da violação de quaisquer direitos, inclusive de propriedade intelectual devendo o AUTOR se sub-rogar em toda e qualquer obrigação ou ônus opostos em face desta.

Parágrafo Primeiro. O AUTOR responsabiliza-se pessoalmente pelo ineditismo da obra, exonerando a FUNDAÇÃO UNISUL de toda e qualquer responsabilidade por eventuais cópias ou plágios, sendo dever do AUTOR indenizar a FUNDAÇÃO UNISUL caso esta seja prejudicada por medidas judiciais ou extrajudiciais relacionadas ao conteúdo.

Parágrafo Segundo. O AUTOR responde civil e penalmente por qualquer reclamação de terceiros em relação à autoria do trabalho elaborado.

CLÁUSULA QUARTA

O AUTOR, nos termos do art. 49 e os seguintes da Lei 9.610, cede à obra objeto deste Termo em caráter definitivo e sem limite de tempo, pelo AUTOR, seus herdeiros e sucessores.

CLÁUSULA QUINTA

Os originais serão entregues prontos e acabados pelo meio ou na forma que a FUNDAÇÃO UNISUL indicar.

CLÁUSULA SEXTA

A CESSÃO aqui pactuada é realizada a título gratuito, uma vez que a FUNDAÇÃO UNISUL também disponibiliza em qualquer forma ou meio a obra gratuitamente.

CLÁUSULA SÉTIMA

AS partes elegem o foro da comarca de Tubarão/SC e renunciam a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E por estarem assim justos e acertados, firmam o presente em duas vias de igual teor para que surta seus jurídicos efeitos.

Tubarão/SC, 27 de maio de 2019.

Stefany Zummarrão Machado
Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunha: Andreza m. magheti

Nome:

CPF: 088.065.039-79

Nome:

CPF: 053 440669-21

APÊNDICE M – Planos de Atividades

PLANO DE ATIVIDADES

Título do Projeto: Estudo da Viabilidade de Implantação de uma Indústria de Vidros Planos Pelo Processo Float
 Aluno Responsável: Shaymon Reis da Conceição

Tópico ou Capítulo	Atividades/Subatividades	Início	Fim	Observações	Comprimento da Meta
3	Planejamento Estratégico	26/08/2019	26/08/2019	—	OK
3.1	Introdução	26/08/2019	26/08/2019	—	OK
3.2	Objetivos	26/08/2019	26/08/2019	—	OK
3.3	Identidade Estratégica	27/08/2019	27/08/2019	—	OK
3.4	Definição da Tecnologia	28/08/2019	28/08/2019	—	OK
3.5	Localização Estratégica	29/09/2019	29/09/2019	—	OK
3.6	Parceiros Envolvidos	30/09/2019	30/09/2019	—	OK
3.7	Estudo de Mercado	01/10/2019	01/10/2019	—	OK
3.8	Posicionamento Estratégico	02/10/2019	02/10/2019	—	OK
3.9	Conclusão	02/10/2019	02/10/2019	—	OK

PLANO DE ATIVIDADES

Título do Projeto: Estudo da Viabilidade de Implantação de uma Indústria de Vidros Planos Pelo Processo Float
 Aluno Responsável: Stefany Zimmermann Machado

Tópico ou Capítulo	Atividades/Subatividades	Início	Fim	Observações	Comprimento da Meta
4	Planejamento de Marketing	26/08/2019	26/08/2019	—	ok
4.1	Introdução	26/08/2019	26/08/2019	—	ok
4.2	Objetivos	26/08/2019	26/08/2019	—	ok
4.3	Planejamento de Marketing	27/08/2019	27/08/2019	—	ok
4.4	Conclusão	27/08/2019	27/08/2019	—	ok

PLANO DE ATIVIDADES

Título do Projeto: Estudo da Viabilidade de Implantação de uma Indústria de Vidros Planos Pelo Processo Float
 Aluno Responsável: Gustavo Gregorio Maccari

Tópico ou Capítulo	Atividades/Subatividades	Início	Fim	Observações	Comprimento da Meta
5	Gerenciamento da Qualidade	10/10/2019	10/10/2019	—	ok
5.1	Introdução	10/10/2019	10/10/2019	—	ok
5.2	Objetivos	10/10/2019	10/10/2019	—	ok
5.3	Normas Exigidas	11/10/2019	11/10/2019	—	ok
5.4	Garantia da Qualidade	12/10/2019	12/10/2019	—	ok
5.5	Procedimentos Laboratoriais	13/10/2019	13/10/2019	—	ok
5.6	Ferramentas da Qualidade	14/10/2019	14/10/2019	—	ok
5.7	Conclusão	15/10/2019	15/10/2019	—	ok

PLANO DE ATIVIDADES

Título do Projeto: Estudo da Viabilidade de Implantação de uma Indústria de Vidros Planos Pelo Processo Float
 Aluno Responsável: Shaymon Reis da Conceição e Stefany Zimmermann Machado

Tópico ou Capítulo	Atividades/Subatividades	Início	Fim	Observações	Comprimento da Meta
6	Engenharia Básica e Aplicada	26/08/2019	26/08/2019	—	ok
6.1	Introdução	26/08/2019	04/11/2019	—	ok
6.2	Objetivos	04/11/2019	05/11/2019	—	ok
6.3	Engenharia Básica	26/08/2019	05/11/2019	—	ok
6.4	Engenharia Aplicada	26/08/2019	05/11/2019	—	ok
6.5	Conclusão	05/11/2019	05/11/2019	—	ok

PLANO DE ATIVIDADES

Título do Projeto: Estudo da Viabilidade de Implantação de uma Indústria de Vidros Planos Pelo Processo Float
 Aluno Responsável: Ismael Luiz Graciano Furmanski

Tópico ou Capítulo	Atividades/Subatividades	Início	Fim	Observações	Comprimento da Meta
7	Engenharia Ambiental	26/08/2019	26/08/2019	—	ok
7.1	Introdução	26/08/2019	26/08/2019	—	ok
7.2	Objetivos	26/08/2019	26/08/2019	—	ok
7.3	Sistema de Gestão Ambiental	27/08/2019	01/09/2019	—	ok
7.4	Gerenciamento de Resíduos	28/08/2019	10/09/2019	—	ok
7.5	Efluente Gerado	29/08/2019	10/10/2019	—	ok
7.6	Licenciamento Ambiental	30/08/2019	10/10/2019	—	ok
7.7	Conclusão	05/11/2019	05/11/2019	—	ok

PLANO DE ATIVIDADES

Título do Projeto: Estudo da Viabilidade de Implantação de uma Indústria de Vidros Planos Pelo Processo Float
 Aluno Responsável: Ismael Luiz Graciano Furmanski

Tópico ou Capítulo	Atividades/Subatividades	Início	Fim	Observações	Comprimento da Meta
8	Higiene e Segurança	26/08/2019	26/08/2019	—	ok
8.1	Introdução	26/08/2019	26/08/2019	—	ok
8.2	Objetivo	27/08/2019	27/08/2019	—	ok
8.3	Especificação	26/08/2019	01/11/2019	—	ok
8.4	Mapa de Risco	28/08/2019	03/11/2019	—	ok
8.5	Equipamentos	20/10/2019	01/11/2019	—	ok
8.6	Conclusão	04/11/2019	04/11/2019	—	ok

PLANO DE ATIVIDADES

Título do Projeto: Estudo da Viabilidade de Implantação de uma Indústria de Vidros Planos Pelo Processo Float
 Aluno Responsável: Jéssica Elias Antunes

Tópico ou Capítulo	Atividades/Subatividades	Início	Fim	Observações	Comprimento da Meta
9	Viabilidade Econômica Financeira	26/08/2019	26/08/2019	—	ok
9.1	Introdução	26/08/2019	26/08/2019	—	ok
9.2	Objetivos	26/08/2019	26/08/2019	—	ok
9.3	Investimentos	26/08/2019	01/11/2019	—	ok
9.4	Recursos para Investir	26/08/2019	02/11/2019	—	ok
9.5	Estimativas	26/08/2019	03/11/2019	—	ok
9.6	Análise de Viabilidade de Risco	26/08/2019	04/11/2019	—	ok
9.7	Sensibilidade a Fatores Externos	26/08/2019	05/11/2019	—	ok
9.8	Conclusão	04/11/2019	05/11/2019	—	ok

ANEXO

ANEXO A – Tabelas Utilizadas para o Dimensionamento da ETE

• Consumo Médio da Indústria de Vidro

Quadro 2.13. Vazão específica média de algumas indústrias

Ramo	Tipo	Unidade	Consumo de água por unidade (m ³ /unid) (*)
<i>Alimentícia</i>	Frutas e legumes em conservas	1 ton conserva	4-50
	Doces	1 ton produto	5-25
	Açúcar de cana	1 ton açúcar	0,5 - 10,0
	Matadouros	1 boi ou 2,5 porcos	0,5-3,0
	Laticínios (leite)	1000 l leite	1-10
	Laticínios (queijo ou manteiga)	1000 l leite	2-10
	Margarina	1 ton margarina	20
	Cervejaria	1000 l cerveja	2-10
	Padaria	1 ton pão	2-4
	Refrigerantes	1000 l refrigerante	2-5
	<i>Têxtil</i>	Algodão	1 ton produto
Lã		1 ton produto	500-600
Rayon		1 ton produto	25-60
Nylon		1 ton produto	100-150
Polyester		1 ton produto	60-130
Lavanderia de lã		1 ton lã	20-70
Tinturaria		1 ton produto	20-60
<i>Couro e curtume</i>	Curtume	1 ton pele	20-40
	Sapato	1000 pares sapato	5
<i>Polpa e papel</i>	Fabricação de polpa	1 ton produto	15-200
	Embranquecimento da polpa	1 ton produto	80-200
	Fabricação de papel	1 ton produto	30-250
	Polpa e papel integrados	1 ton produto	200-250
<i>Indústrias químicas</i>	Tinta	1 empregado	110 L/d
	Vidro	1 ton vidro	3-30
	Sabão	1 ton sabão	25-200
	Ácido, base, sal	1 ton cloro	50
	Borracha	1 ton produto	100-150
	Borracha sintética	1 ton produto	500
	Refinaria de petróleo	1 barril (117 l)	0,2-0,4
	Detergente	1 ton produto	13
	Amônia	1 ton produto	100-130
	Dióxido de carbono	1 ton produto	60-90

• Fossa Séptica

Tabela 1 - Contribuição diária de esgoto (C) e de lodo fresco (Lf) por tipo de prédio e de ocupante

Prédio	Unidade	Unid.: L	
		Contribuição de esgotos (C) e lodo fresco (Lf)	
1. Ocupantes permanentes			
- residência			
padrão alto	pessoa	160	1
padrão médio	pessoa	130	1
padrão baixo	pessoa	100	1
- hotel (exceto lavanderia e cozinha)	pessoa	100	1
- alojamento provisório	pessoa	80	1
2. Ocupantes temporários			
- fábrica em geral	pessoa	70	0,30
- escritório	pessoa	50	0,20
- edifícios públicos ou comerciais	pessoa	50	0,20
- escolas (externatos) e locais de longa permanência	pessoa	50	0,20
- bares	pessoa	6	0,10
- restaurantes e similares	refeição	25	0,10
- cinemas, teatros e locais de curta permanência			
- sanitários públicos ^(A)	lugar bacia sanitária	2 480	0,02 4,0

^(A) Apenas de acesso aberto ao público (estação rodoviária, ferroviária, logradouro público, estádio esportivo, etc.).

Tabela 2 - Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária

Contribuição diária (L)	Tempo de detenção	
	Dias	Horas
Até 1500	1,00	24
De 1501 a 3000	0,92	22
De 3001 a 4500	0,83	20
De 4501 a 6000	0,75	18
De 6001 a 7500	0,67	16
De 7501 a 9000	0,58	14
Mais que 9000	0,50	12

Tabela 4 - Profundidade útil mínima e máxima, por faixa de volume útil

Volume útil (m ³)	Profundidade útil mínima (m)	Profundidade útil máxima (m)
Até 6,0	1,20	2,20
De 6,0 a 10,0	1,50	2,50
Mais que 10,0	1,80	2,80

Tabela 3 - Taxa de acumulação total de lodo (K), em dias, por intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio

Intervalo entre limpezas (anos)	Valores de K por faixa de temperatura ambiente (t), em °C		
	t ≤ 10	10 ≤ t ≤ 20	t > 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217