



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**

**ANTÔNIO AUGUSTO BECKHAUSER FRANCISCO**

**BRENDA GAIDZINSKI ALEXANDRE GREGÓRIO**

**BRUNA FELIZARDO DE LIMA**

**NICOLLY SOUZA REMOR SILVA**

**OLÍVIA MICHELS CARDOSO**

**PAULO SÉRGIO DA SILVA**

**TAINÁ ROCHA DA SILVA**

**ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA PARA  
IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE SACOS PARA  
LIXO E DE RESINAS A PARTIR DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS PÓS-  
INDUSTRIAL**

Tubarão

2020

**ANTÔNIO AUGUSTO BECKHAUSER FRANCISCO  
BRENDA GAIDZINSKI ALEXANDRE GREGÓRIO  
BRUNA FELIZARDO DE LIMA  
NICOLLY SOUZA REMOR SILVA  
OLÍVIA MICHELS CARDOSO  
PAULO SÉRGIO DA SILVA  
TAINÁ ROCHA DA SILVA**

**ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA PARA  
IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE SACOS PARA  
LIXO E DE RESINAS A PARTIR DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS PÓS-  
INDUSTRIAL**

Relatório Técnico/Científico apresentado ao  
Curso de Engenharia Química da Universidade  
do Sul de Santa Catarina como requisito parcial  
à aprovação na disciplina de Projeto de  
Engenharia.

Orientador: Prof. Diogo Quirino Buss, Esp.

Tubarão  
2020

**ANTÔNIO AUGUSTO BECKHAUSER FRANCISCO  
BRENDA GAIDZINSKI ALEXANDRE GREGÓRIO  
BRUNA FELIZARDO DE LIMA  
NICOLLY SOUZA REMOR SILVA  
OLÍVIA MICHELS CARDOSO  
PAULO SÉRGIO DA SILVA  
TAINÁ ROCHA DA SILVA**

**ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA PARA  
IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE SACOS PARA  
LIXO E DE RESINAS A PARTIR DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS PÓS-  
INDUSTRIAL**

Relatório Técnico/Científico apresentado ao  
Curso de Engenharia Química da Universidade  
do Sul de Santa Catarina como requisito parcial  
à aprovação na disciplina de Projeto de  
Engenharia.

Cidade, (dia) de (mês) de (ano da defesa).

---

Professor e orientador Diogo Quirino Buss, Esp.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Professor César Renato Alves da Rosa, Ms.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Professor Marcos Marcelino Mazzucco, Dr.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

*“Don't let anyone rob you of your imagination, your creativity, or your curiosity. It's your place in the world; it's your life. Go on and do all you can with it and make it the life you want to live.”*

**- Mae Carol Jemison**

## RESUMO

O impacto causado pelo descarte inadequado de materiais plásticos no meio ambiente se tornou uma questão de grande preocupação nos últimos anos. Sendo hoje o 4º maior produtor de plástico no mundo, o Brasil se encontra em uma posição delicada a respeito da destinação desses resíduos. A reciclagem entra nesse contexto como uma ótima alternativa ao reverter esses efeitos, reduzir a geração de CO<sub>2</sub> e restringir o uso de recursos necessários para a produção de embalagens e outros bens de consumo. Entretanto, sua aplicação acontece ainda de maneira muito reduzida no país, que necessita de uma gestão mais eficiente dos resíduos sólidos, sendo necessário um esforço maior nesse setor. Pensando nisso, o presente projeto foi idealizado com o objetivo de estudar a viabilidade técnica e econômica da implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós-industriais na região sul de Santa Catarina. Para tal fim, aspectos importantes foram elencados para o desenvolvimento do empreendimento. Os capítulos dedicados ao Planejamento Estratégico e de Marketing descrevem os planos da empresa para criação de uma identidade estratégica, escolha da localização, estudos de mercado e posicionamento estratégico. A Engenharia Básica tratou da descrição das matérias primas usadas, variáveis do processo e equipamentos. A Engenharia de Segurança foi responsável por descrever as Normas Regulamentadoras, adotar medidas de segurança a partir dos riscos mapeados e elaborar o manual de Boas Práticas de Fabricação. A Engenharia Ambiental criou um planejamento para o gerenciamento dos resíduos, além de ficar responsável pelas licenças necessárias. Na seção de Gerenciamento da Qualidade foram descritas as ferramentas utilizadas para uma gestão que atenda aos padrões da empresa, além de estabelecer uma política de qualidade e os parâmetros para o controle e garantia da qualidade nos processos. Por fim, o Levantamento Financeiro forneceu dados para que fosse possível realizar uma Análise de Viabilidade Econômica e Financeira, estimando os custos e avaliando o retorno sobre o investimento.

Palavras-chave: Reciclagem. PEBD. Resíduo pós-industrial.

## **ABSTRACT**

The impact caused by the inappropriate discard of plastic materials in the environment has become a major concern in the last years. Being today the 4<sup>th</sup> biggest plastic producer in the world, Brazil lies in a delicate position regarding the destination of this residue. Recycling comes in this context as a great alternative to reverse those effects, reduce the generation of CO<sub>2</sub>, and limit the use of necessary resources to the packaging and other consumer goods' production. However, its application still happens in a very reduced way in the country, which needs more efficient management of solid waste, requiring a major effort in this sector. With that in mind, this present work was idealized with the intent of studying the technical and economic viability of implementing an industry to produce garbage bag and resins from recycled post-industrial waste, in the South of Santa Catarina. Thus, important aspects were listed for the development of the company. The chapters dedicated to Strategic Planning and Marketing describe the company's plans for creating a strategic identity, choosing the location, market study and strategic positioning. Basic Engineering dealt with the description of the raw material used, process variables and equipment. Safety Engineering was responsible for describing the Regulatory Standard, adopting safety measures based on the mapped risks and elaborating the Good Manufacturing Practices handbook. Environmental Engineering made waste management planning, besides being responsible for necessary licenses. In the Quality Management section, the tools used to manage that meet the company's standards were described, as the quality policy established and the parameters for control and quality assurance in the processes. Lastly, the financial data collection provided info to make it possible to accomplish an economic and financial feasibility analysis, estimating costs and evaluating the financial return on the investment.

**Keywords:** Recycling. LDPE. Post-industrial waste.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Logotipo PE CYCLE .....	27
Figura 2 – Uniforme fábrica .....	28
Figura 3 – Uniforme administrativo .....	29
Figura 4 – Macrolocalização da empresa .....	30
Figura 5 – Microlocalização da empresa .....	31
Figura 6 – Diagrama de blocos produção de resinas de PEBD recicladas .....	32
Figura 7 – Diagrama de blocos produção de sacos para lixo .....	33
Figura 8 – Logotipo Libreplast.....	35
Figura 9 – Logotipo Geraplast.....	35
Figura 10 – Logotipo Plaszom .....	36
Figura 11 – Logotipo Valimplast.....	36
Figura 12 – Logotipo Artplast .....	36
Figura 13 – Logotipo OEKO .....	37
Figura 14 – Logotipo IVC Embalagens.....	37
Figura 15 – Identificação dos rumos para seguir perante a análise SWOT.....	41
Figura 16 – Cinco forças competitivas de Porter .....	42
Figura 17 – 4 Ps do Marketing .....	48
Figura 18 – Design embalagem Saco para Lixo 30 L .....	49
Figura 19 – Design embalagem Saco para Lixo 50 L .....	49
Figura 20 – Dimensões das caixas de papelão .....	49
Figura 21 – Design embalagem Resinas de PEBD.....	50
Figura 22 – Site PE Cycle.....	52
Figura 23 – Perfil no Instagram.....	53
Figura 24 – Perfil no LinkedIn .....	54
Figura 25 – a) Filmes de PEBD, b) filme após aglutinação. ....	61
Figura 26 – Balanço de massa global para resinas de PEBD. ....	69
Figura 27 – Balanço de massa global para sacos para lixo de 30 L. ....	70
Figura 28 – Balanço de massa global para sacos para lixo de 50 L. ....	71
Figura 29 – Identificação do PEBD.....	79
Figura 30 – Grau de risco da PE Cycle .....	87
Figura 31 – Grau de risco da PE Cycle .....	87
Figura 32 – Dimensionamento de SESMT.....	88

Figura 33 – Dimensionamento CIPA .....	88
Figura 34 – Mapa de descrição de riscos.....	91
Figura 35 – Mascote Super Cycle .....	92
Figura 36 – Análises estatísticas.....	111
Figura 37 – Fluxograma da Metodologia 8D. ....	113
Figura 38 – Template de A3 de solução de problemas.....	114

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Produção brasileira de resina plástica reciclada .....	34
Gráfico 2 – Resultado da análise SWOT .....	40
Gráfico 3 – Montante de recursos próprios dos sócios da PE Cycle .....	133

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Preço de venda.....	57
Tabela 2 – Preço de venda de acordo com o pedido mínimo e desconto .....	57
Tabela 3 – Dosagens das matérias-primas.....	63
Tabela 4 – Lista de equipamentos .....	64
Tabela 5 – Balanço de massa por equipamento para resinas de PEBD.....	69
Tabela 6 – Balanço de massa por equipamento para sacos para lixo de 30 L.....	70
Tabela 7 – Balanço de massa por equipamento para sacos para lixo de 50 L.....	71
Tabela 8 – Horário de funcionamento .....	75
Tabela 9 – Propriedades físicas do PEBD.....	79
Tabela 10 – Parâmetros de processamento de diferentes tipos de materiais termoplásticos....	82
Tabela 11 – Equipamentos de Proteção Individual .....	89
Tabela 12 – Classificação dos riscos .....	91
Tabela 13 – Riscos e medidas mitigadoras.....	93
Tabela 14 – Estudo ambiental necessário conforme o porte do empreendimento .....	98
Tabela 15 – Resíduos gerados. ....	100
Tabela 16 – Documentos necessários para Análise FMEA.....	106
Tabela 17 – Classificação da severidade das falhas em potencial do processo.....	108
Tabela 18 – Critérios de avaliação para ocorrência de falhas em processos/ produtos.....	109
Tabela 19 – Critérios de probabilidade de detecção de falhas em processos/produtos.....	109
Tabela 20 – Exemplo de aplicação da ferramenta 5W2H na empresa .....	112
Tabela 21 – Aluguel do galpão.....	122
Tabela 22 – Custos com as licenças e alvarás de funcionamento .....	122
Tabela 23 – Custos com salários dos funcionários.....	123
Tabela 24 – Custo dos equipamentos para produção sacos para lixo.....	124
Tabela 25 – Móveis e equipamentos para o escritório .....	125
Tabela 26 – Materiais de expediente .....	125
Tabela 27 – Equipamentos de Proteção Coletiva .....	127
Tabela 28 – Equipamentos de Proteção Individual .....	128
Tabela 29 – Equipamentos de medição, vidrarias e produtos químicos.....	129
Tabela 30 – Custos com matéria-prima.....	130
Tabela 31 – Reservas financeiras .....	131
Tabela 32 – Levantamento financeiro total .....	131

Tabela 33 – Cronograma de instalação.....	137
Tabela 34 – Custos fixos mensais.....	138
Tabela 35 – Custos variáveis mensais .....	139
Tabela 36 – Custos de produção dos sacos para lixo de 30 L .....	140
Tabela 37 – Custo de produção do s sacos para lixo de 50 L.....	141
Tabela 38 – Custo de produção da resina .....	141
Tabela 39 – Margem de Contribuição .....	145
Tabela 40 – Ponto de Equilíbrio em Quantidade.....	146
Tabela 41 – Ponto de Equilíbrio Financeiro .....	146
Tabela 42 – Ponto de Equilíbrio Econômico.....	147
Tabela 43 – Fluxo de Caixa Otimista X Fluxo de Caixa Pessimista.....	149
Tabela 44 – Comparativo das análises de viabilidade econômica para os Fluxos de Caixa Otimista e Pessimista.....	149

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>22</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	22
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
<b>3</b>	<b>FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....</b>	<b>26</b>
5.1	INTRODUÇÃO .....	26
5.2	OBJETIVOS .....	26
<b>5.2.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>26</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>26</b>
5.3	IDENTIDADE ESTRATÉGICA.....	27
<b>5.3.1</b>	<b>Nome e Logotipo .....</b>	<b>27</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Definição de Negócio.....</b>	<b>27</b>
<b>5.3.3</b>	<b>Uniformes.....</b>	<b>28</b>
<b>5.3.4</b>	<b>Missão.....</b>	<b>29</b>
<b>5.3.5</b>	<b>Visão .....</b>	<b>29</b>
<b>5.3.6</b>	<b>Valores .....</b>	<b>29</b>
<b>5.3.7</b>	<b>Perfil dos Produtos.....</b>	<b>30</b>
5.4	LOCALIZAÇÃO ESTRATÉGICA DO EMPREENDIMENTO.....	30
5.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DO PROCESSO PRODUTIVO E FORNECEDORES . .....	31
<b>5.5.1</b>	<b>Definição da tecnologia.....</b>	<b>31</b>
<b>5.5.2</b>	<b>Diagrama de blocos do processo .....</b>	<b>32</b>
<b>5.5.3</b>	<b>Parceiros envolvidos .....</b>	<b>33</b>
5.6	ESTUDO DE MERCADO .....	33
<b>5.6.1</b>	<b>Concorrentes diretos.....</b>	<b>35</b>
<b>5.6.2</b>	<b>Concorrentes indiretos .....</b>	<b>37</b>

5.7	POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO.....	37
5.7.1	<b>Forças</b> .....	<b>38</b>
5.7.2	<b>Fraquezas</b> .....	<b>38</b>
5.7.3	<b>Oportunidades</b> .....	<b>39</b>
5.7.4	<b>Ameaças</b> .....	<b>39</b>
5.7.5	<b>Resultados da matriz SWOT</b> .....	<b>40</b>
5.7.6	<b>Plano de ação para os pontos fracos</b> .....	<b>41</b>
5.8	ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS, EMPRESARIAS E CONTROLE DAS ESTRATÉGIAS .....	42
5.8.1	<b>Forças Competitivas de Porter</b> .....	<b>42</b>
5.8.2	<b>Estratégias Competitivas e Empresariais</b> .....	<b>43</b>
5.8.2.1	Estratégia de Diferenciação .....	43
5.8.2.2	Estratégia de Enfoque .....	44
5.9	CONTROLE E RETROALIMENTAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS.....	44
5.10	CONCLUSÃO .....	45
<b>6</b>	<b>PLANEJAMENTO DE MARKETING E VENDAS</b> .....	<b>47</b>
6.1	INTRODUÇÃO .....	47
6.2	OBJETIVOS .....	47
6.2.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>47</b>
6.2.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>47</b>
6.3	4P’S DO MARKETING .....	48
6.3.1	<b>Produto</b> .....	<b>48</b>
6.3.1.1	Embalagens com Braille .....	50
6.3.2	<b>Ponto</b> .....	<b>51</b>
6.3.3	<b>Promoção</b> .....	<b>51</b>
6.3.3.1	Site .....	52
6.3.3.2	Redes Sociais .....	52
6.3.3.2.1	<i>Instagram</i> .....	52
6.3.3.2.2	<i>LinkedIn</i> .....	53
6.3.3.3	Anúncios pagos .....	54
6.3.3.4	Parcerias com criadores de conteúdo .....	55
6.3.3.5	E-mail de marketing.....	55
6.3.3.6	Eventos e ações sociais .....	55

6.3.3.7	Marketing interno.....	56
<b>6.3.4</b>	<b>Preço.....</b>	<b>56</b>
6.4	ATENDIMENTO AO CLIENTE .....	57
6.5	CONCLUSÃO .....	58
<b>7</b>	<b>ENGENHARIA BÁSICA .....</b>	<b>60</b>
7.1	INTRODUÇÃO .....	60
7.2	OBJETIVOS .....	60
<b>7.2.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>60</b>
<b>7.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>60</b>
7.3	DESCRIÇÃO DO PROCESSO .....	61
<b>7.3.1</b>	<b>Produção de resinas recicladas .....</b>	<b>61</b>
<b>7.3.2</b>	<b>Produção de sacos para lixo reciclado.....</b>	<b>62</b>
<b>7.3.3</b>	<b>Fluxograma de Processo.....</b>	<b>64</b>
<b>7.3.4</b>	<b>Lista de Equipamentos .....</b>	<b>64</b>
<b>7.3.5</b>	<b>Catálogo de Equipamentos.....</b>	<b>64</b>
<b>7.3.6</b>	<b>Dimensionamento dos Equipamentos .....</b>	<b>64</b>
7.3.6.1	Bomba de circulação.....	65
<b>7.3.7</b>	<b>Linhas de Fluxo .....</b>	<b>67</b>
7.4	INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE.....	68
7.5	PLANTA BAIXA E LAYOUT .....	68
7.6	BALANÇO DE MASSA .....	68
<b>7.6.1</b>	<b>Resinas recicladas .....</b>	<b>68</b>
7.6.1.1	Balanço de massa global .....	68
7.6.1.2	Balanço de massa por equipamento .....	69
<b>7.6.2</b>	<b>Sacos para lixo de 30 L .....</b>	<b>69</b>
7.6.2.1	Balanço de massa global .....	69
7.6.2.2	Balanço de massa por equipamento .....	70
<b>7.6.3</b>	<b>Sacos para lixo de 50 L .....</b>	<b>71</b>
7.6.3.1	Balanço de massa global .....	71
7.6.3.2	Balanço de massa por equipamento .....	71
7.7	BALANÇO DE ENERGIA .....	72
<b>7.7.1</b>	<b>Aglutinador.....</b>	<b>72</b>
<b>7.7.2</b>	<b>Extrusora de grãos .....</b>	<b>72</b>

7.7.3	<b>Extrusora de balão</b> .....	72
7.7.4	<b>Banho</b> .....	72
7.7.5	<b>Picotadeira</b> .....	75
7.8	OPERAÇÃO DA UNIDADE E PCP .....	75
7.9	CONCLUSÃO .....	76
<b>8</b>	<b>ENGENHARIA BÁSICA – DESCRIÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS E DAS VARIÁVEIS DE PROCESSO</b> .....	<b>78</b>
8.1	INTRODUÇÃO .....	78
8.2	OBJETIVOS .....	78
<b>8.2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>78</b>
<b>8.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>78</b>
8.3	DESCRIÇÃO DO POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE.....	78
8.4	PROCESSO DE PRODUÇÃO DO POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE...	80
8.5	APARAS DE PEBD .....	80
8.6	VARIÁVEIS DE PROCESSO .....	81
8.7	CONCLUSÃO .....	83
<b>9</b>	<b>ENGENHARIA DE SEGURANÇA</b> .....	<b>85</b>
9.1	INTRODUÇÃO .....	85
9.2	OBJETIVOS .....	85
<b>9.2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>85</b>
<b>9.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>85</b>
9.3	NORMAS REGULAMENTADORAS .....	86
9.4	GRAU DE RISCO .....	87
9.5	DIMENSIONAMENTO DO SESMT .....	87
9.6	COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES .....	88
9.7	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL .....	88
9.8	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA .....	90
9.9	MAPA DE RISCO .....	90
<b>9.9.1</b>	<b>Plano de prevenção de acidentes</b> .....	<b>92</b>
9.10	HIGIENE OCUPACIONAL.....	93
9.11	BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO .....	94
9.12	CONCLUSÃO .....	95

<b>10</b>	<b>ENGENHARIA AMBIENTAL .....</b>	<b>97</b>
10.1	INTRODUÇÃO .....	97
10.2	OBJETIVOS .....	97
<b>10.2.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>97</b>
<b>10.2.2</b>	<b>Objetivo Específicos.....</b>	<b>97</b>
10.3	LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....	98
10.4	CONTROLES AMBIENTAIS .....	99
<b>10.4.1</b>	<b>Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....</b>	<b>99</b>
<b>10.4.2</b>	<b>Efluentes líquidos sanitários .....</b>	<b>101</b>
<b>10.4.3</b>	<b>Efluentes líquidos industriais.....</b>	<b>102</b>
10.5	CONCLUSÃO .....	102
<b>11</b>	<b>GERENCIAMENTO DA QUALIDADE.....</b>	<b>105</b>
11.1	INTRODUÇÃO .....	105
11.2	OBJETIVOS .....	105
<b>11.2.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>105</b>
<b>11.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>105</b>
11.3	FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	106
<b>11.3.1</b>	<b>FMEA.....</b>	<b>106</b>
<b>11.3.2</b>	<b>Controle Estatístico de Processo.....</b>	<b>110</b>
<b>11.3.3</b>	<b>5W2H .....</b>	<b>111</b>
<b>11.3.4</b>	<b>8D.....</b>	<b>112</b>
<b>11.3.5</b>	<b>A3 de Solução de Problemas .....</b>	<b>113</b>
11.4	GESTÃO DA QUALIDADE .....	114
11.5	POLÍTICA DE QUALIDADE .....	115
11.6	CONTROLE E GARANTIA DA QUALIDADE.....	115
<b>11.6.1</b>	<b>Controle de matéria-prima .....</b>	<b>115</b>
<b>11.6.2</b>	<b>Controle de processo.....</b>	<b>116</b>
<b>11.6.3</b>	<b>Controle do produto final.....</b>	<b>116</b>
<b>11.6.4</b>	<b>Procedimento Operacional Padrão .....</b>	<b>117</b>
<b>11.6.5</b>	<b>Manutenção .....</b>	<b>118</b>
<b>11.6.6</b>	<b>Treinamentos.....</b>	<b>118</b>
<b>11.6.7</b>	<b>Certificações .....</b>	<b>118</b>

11.7	CONCLUSÃO .....	119
<b>12</b>	<b>LEVANTAMENTO FINANCEIRO .....</b>	<b>121</b>
12.1	INTRODUÇÃO .....	121
12.2	OBJETIVOS .....	121
<b>12.2.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>121</b>
<b>12.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>121</b>
12.3	ESTIMATIVA DOS CUSTOS.....	121
<b>12.3.1</b>	<b>Estrutura Física.....</b>	<b>122</b>
<b>12.3.2</b>	<b>Licenças e alvarás de funcionamento.....</b>	<b>122</b>
<b>12.3.3</b>	<b>Salários e encargos trabalhistas.....</b>	<b>123</b>
<b>12.3.4</b>	<b>Equipamentos.....</b>	<b>124</b>
<b>12.3.5</b>	<b>Mobília e equipamentos para o escritório.....</b>	<b>125</b>
<b>12.3.6</b>	<b>Materiais de expediente .....</b>	<b>125</b>
<b>12.3.7</b>	<b>Equipamentos de Proteção Coletiva.....</b>	<b>127</b>
<b>12.3.8</b>	<b>Equipamentos de Proteção Individual .....</b>	<b>127</b>
<b>12.3.9</b>	<b>Equipamentos de medição e vidrarias .....</b>	<b>129</b>
<b>12.3.10</b>	<b>Matéria-prima .....</b>	<b>129</b>
12.4	CAPITAL DE GIRO.....	130
12.5	RESERVAS DE CONTINGÊNCIA E GERENCIAL.....	130
12.6	INVESTIMENTO TOTAL.....	131
12.7	MONTANTE DE RECURSOS PRÓPRIOS .....	132
12.8	FINANCIAMENTO .....	133
<b>12.8.1</b>	<b>BNDES Crédito Pequenas Empresas .....</b>	<b>133</b>
12.9	CONCLUSÃO .....	134
<b>13</b>	<b>ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA .....</b>	<b>136</b>
13.1	INTRODUÇÃO .....	136
13.2	OBJETIVOS .....	136
<b>13.2.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>136</b>
<b>13.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>136</b>
13.3	CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO/INSTALAÇÃO.....	137
13.4	ANÁLISE DE CUSTOS.....	137
<b>13.4.1</b>	<b>Custos Fixos.....</b>	<b>137</b>

<b>13.4.2</b>	<b>Custos Variáveis.....</b>	<b>138</b>
<b>13.4.3</b>	<b>Depreciação .....</b>	<b>139</b>
13.5	CUSTOS DE PRODUÇÃO .....	140
<b>13.5.1</b>	<b>Custo de produção dos sacos para lixo .....</b>	<b>140</b>
13.5.1.1	Custo de produção dos sacos para lixo de 30 L .....	140
13.5.1.2	Custo de produção dos sacos para lixo de 50 L .....	140
<b>13.5.2</b>	<b>Custo de produção da resina.....</b>	<b>141</b>
13.6	ANÁLISES DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA .....	141
<b>13.6.1</b>	<b>Fluxo de Caixa.....</b>	<b>141</b>
<b>13.6.2</b>	<b>Taxa Mínima de Atratividade.....</b>	<b>142</b>
<b>13.6.3</b>	<b>Taxa Interna de Retorno .....</b>	<b>143</b>
<b>13.6.4</b>	<b>Taxa Interna de Retorno Modificada .....</b>	<b>143</b>
<b>13.6.5</b>	<b>Valor Presente Líquido.....</b>	<b>144</b>
<b>13.6.6</b>	<b>Ponto de Equilíbrio .....</b>	<b>144</b>
13.6.6.1	Margem de Contribuição .....	144
13.6.6.2	Ponto de Equilíbrio em Quantidade .....	145
13.6.6.3	Ponto de Equilíbrio Financeiro/Contábil .....	146
13.6.6.4	Ponto de Equilíbrio Econômico .....	147
<b>13.6.7</b>	<b>Payback.....</b>	<b>147</b>
<b>13.6.8</b>	<b>Retorno Sobre o Investimento .....</b>	<b>148</b>
<b>13.6.9</b>	<b>Índice de Lucratividade.....</b>	<b>148</b>
13.7	ANÁLISE PESSIMISTA E OTIMISTA DO INVESTIMENTO .....	148
13.8	SENSIBILIDADE A FATORES EXTERNOS .....	150
13.9	CONCLUSÃO .....	150
<b>14</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>151</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>152</b>
	<b>APÊNDICE A – ANÁLISE SWOT (FATORES INTERNOS).....</b>	<b>161</b>
	<b>APÊNDICE B – ANÁLISE SWOT (FATORES EXTERNOS).....</b>	<b>162</b>
	<b>APÊNDICE C – PLANO DE AÇÃO PARA OS PONTOS FRACOS .....</b>	<b>163</b>
	<b>APÊNDICE D – ANÁLISE PREÇO DOS CONCORRENTES: RESINAS ..</b>	<b>164</b>
	<b>APÊNDICE E – ANÁLISE PREÇO DOS CONCORRENTES: SACOS PARA LIXO DE 30 L .....</b>	<b>165</b>

APÊNDICE F – ANÁLISE PREÇO DOS CONCORRENTES: SACOS PARA LIXO DE 50 L .....	166
APÊNDICE G – DIMENSÃO DOS SACOS PARA LIXO.....	167
APÊNDICE H – FLUXOGRAMA DE PROCESSO (PFD) .....	168
APÊNDICE I – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS: AGLUTINADOR....	170
APÊNDICE J – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS: EXTRUSORA 1 ....	171
APÊNDICE K – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS: EXTRUSORA 2 ....	172
APÊNDICE L – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS: PICOTADEIRA.....	173
APÊNDICE M – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS: ROSCA TRANSPORTADORA .....	174
APÊNDICE N – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS: BOMBA D'ÁGUA.	175
APÊNDICE O – LINHAS DE FLUXO.....	176
APÊNDICE P – DIAGRAMA DE TUBULAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO (P&ID).....	177
APÊNDICE Q – PLANTA BAIXA E LAYOUT .....	179
APÊNDICE R – BALANÇO DE MASSA POR EQUIPAMENTO – RESINAS .....	181
APÊNDICE S – BALANÇO DE MASSA POR EQUIPAMENTO – SACOS PARA LIXO 30 L.....	182
APÊNDICE T – BALANÇO DE MASSA POR EQUIPAMENTO – SACOS PARA LIXO 50 L.....	184
APÊNDICE U – PCP .....	186
APÊNDICE V – FORMULÁRIO FMEA PADRÃO.....	187
APÊNDICE W – FICHA DE LIBERAÇÃO DE MATÉRIA PRIMA.....	188
APÊNDICE X - FICHA TÉCNICA PIGMENTO MASTERBATCH.....	189
APÊNDICE Y - FICHA TÉCNICA APARAS DE PEBD/PEBDL .....	190
APÊNDICE Z – FICHA DE CONTROLE DAS RESINAS TERMOPLÁSTICAS .....	191
APÊNDICE AA – FICHA DE CONTROLE DOS SACOS PARA LIXO.....	192
APÊNDICE AB – FICHAS TÉCNICA DO PRODUTO: RESINA TERMOPLÁSTICA .....	193
APÊNDICE AC – FICHA TÉCNICA DO PRODUTO: SACOS PARA LIXO .....	195
APÊNDICE AD – POP 001: RECEBIMENTO DA MATÉRIA PRIMA .....	197

APÊNDICE AE - POP 002: LIMPEZA GERAL DA EXTRUSORA.....	198
APÊNDICE AF - POP 003: ENSAIO DE ESTANQUEIDADE.....	200
APÊNDICE AG – CAPITAL DE GIRO .....	202
APÊNDICE AH – SIMULAÇÃO FINANCIAMENTO: CRÉDITO PARA PEQUENAS EMPRESAS .....	203
APÊNDICE AI– DEPRECIAÇÃO .....	205
APÊNDICE AJ – FLUXO DE CAIXA: ANO 1.....	206
APÊNDICE AK – FLUXO DE CAIXA: ANO 2.....	207
APÊNDICE AL – FLUXO DE CAIXA: ANO 3 .....	208
APÊNDICE AM – FLUXO DE CAIXA: ANO 4.....	209
APÊNDICE AN – FLUXO DE CAIXA: ANO 5.....	210
APÊNDICE AO – FLUXO DE CAIXA: ANO 6.....	211
APÊNDICE AP – FLUXO DE CAIXA: ANO 7 .....	212
APÊNDICE AQ – FLUXO DE CAIXA: ANO 8.....	213
APÊNDICE AR – FLUXO DE CAIXA: ANO 9.....	214
APÊNDICE AS – FLUXO DE CAIXA: ANO 10.....	215
APÊNDICE AT – FLUXO DE CAIXA OTIMISTA PARA 10 ANOS.....	216
APÊNDICE AU – FLUXO DE CAIXA PESSIMISTA PARA 10 ANOS.....	217
APÊNDICE AV – RETORNO SOBRE O INVESTIMENTO .....	218
APÊNDICE AW – MASTER PLAN.....	219
APÊNDICE AX – ATA DE Nº1.....	220
APÊNDICE AY – ATA DE Nº2.....	221
APÊNDICE AZ – ATA DE Nº3 .....	222
APÊNDICE BA – ATA DE Nº4.....	223
APÊNDICE BB – ATA DE Nº5 .....	224
APÊNDICE BC – ATA DE Nº6.....	225
APÊNDICE BD – ATA DE Nº7 .....	226
APÊNDICE BE – ATA DE Nº8 .....	227
APÊNDICE BF – ATA DE Nº09 .....	228
APÊNDICE BG – ATA DE Nº 10.....	229
APÊNDICE BH – ATA DE Nº 11.....	230
APÊNDICE BI – ATA DE Nº 12 .....	231
APÊNDICE BJ – ATA DE Nº13.....	232
APÊNDICE BK – ATA DE Nº 14.....	233

<b>APÊNDICE BL – ATA DE Nº 15 .....</b>	<b>234</b>
<b>APÊNDICE BM – ATA DE Nº 16 .....</b>	<b>235</b>
<b>APÊNDICE BN – ATA DE Nº 17 .....</b>	<b>236</b>
<b>APÊNDICE BO – ATA DE Nº 18.....</b>	<b>237</b>
<b>APÊNDICE BP – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: ANTÔNIO .....</b>	<b>238</b>
<b>APÊNDICE BQ – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: BRENDA.....</b>	<b>239</b>
<b>APÊNDICE BR – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: BRUNA .....</b>	<b>240</b>
<b>APÊNDICE BS – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: NICOLLY.....</b>	<b>241</b>
<b>APÊNDICE BT – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: OLÍVIA .....</b>	<b>242</b>
<b>APÊNDICE BU – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: PAULO.....</b>	<b>243</b>
<b>APÊNDICE BV – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: TAINÁ.....</b>	<b>244</b>
<b>APÊNDICE BW – FREQUÊNCIA .....</b>	<b>245</b>
<b>APÊNDICE BX – TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS .....</b>	<b>246</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>253</b>
<b>ANEXO A – DOCUMENTOS NECESSÁRIOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>254</b>
<b>ANEXO B – VALORES DE VELOCIDADES ECONÔMICAS POR REMI E TELLES .....</b>	<b>255</b>
<b>ANEXO C – DIMENSÕES DOS TUBOS DE AÇO (IPS) .....</b>	<b>256</b>
<b>ANEXO D – RUGOSIDADE DE MATERIAIS .....</b>	<b>257</b>
<b>ANEXO E – GRÁFICO DE MOODY .....</b>	<b>258</b>
<b>ANEXO F – COMPRIMENTO EQUIVALENTE DE ACESSÓRIOS .....</b>	<b>259</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Servindo de substituto para inúmeros materiais, o plástico vem sendo aplicado nos mais diversos setores. A título de exemplos, tem-se a indústria de alimentos, construção civil, metal mecânico, automotiva, além de estarem presente na forma dos mais diversos bens de consumo.

E sendo um material cada vez mais comum no nosso cotidiano, espera-se que se torne um mercado cada vez mais competitivo e preocupado com a preservação ambiental. Assim, grande parte das empresas estão em constante mudança e adequação de seus processos produtivos, obtendo de forma sustentável e eficiente produtos com elevada qualidade sem causar malefícios ao meio ambiente.

Dessa forma, nasce a ideia de implantação de uma indústria de Sacos para Lixo e de Resinas recicladas por meio do uso de resíduos pós-industrial como fonte de matéria-prima. Aliando a praticidade e necessidade dos materiais plástico ao conceito de reutilização de resíduos como sua principal fonte de matéria-prima, o presente projeto de Graduação do curso superior em Engenharia Química, visa-se desenvolver o estudo da viabilidade técnica e econômica.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Apresentar o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica para a Implantação de uma indústria de sacos para lixo e de resinas utilizando resíduos pós-industrial como fonte de matéria-prima.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Planejar estratégias para inserir o empreendimento no mercado, com base no diagnóstico dos pontos fortes e fracos internos, além do conhecimento dos tipos de clientes e concorrentes, e a partir disso criar soluções para atingir os objetivos;
- b) Desenvolver estratégias de marketing para divulgar a marca e alavancar as vendas dos produtos na região de atuação do empreendimento;
- c) Descrever e mapear as características do processo produtivo e do maquinário em geral;
- d) Descrever o produto e suas variáveis de processamento;
- e) Estabelecer medidas para prevenção e controle com o intuito de minimizar os riscos de incidência de acidentes de trabalho e doenças advindas das atividades ocupacionais, proporcionando um ambiente confortável e seguro para os profissionais da empresa;
- f) Descrever as etapas necessárias ao licenciamento ambiental e os controles ambientais cabíveis ao empreendimento.
- g) Estabelecer e detalhar os critérios adotados para o gerenciamento da qualidade, ressaltando sua importância para o bom funcionamento do empreendimento, e garantindo assim qualidade em seus produtos e satisfação dos clientes;
- h) Realizar o levantamento sobre os dados financeiros para que seja possível realizar análises de viabilidade econômico-financeira;
- i) Avaliar a viabilidade de implantação do empreendimento no Sul de Santa Catarina baseado em indicadores de viabilidade econômico-financeiro.

### 3 FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO

#### Formulário de Inscrição

#### Título do Projeto Global:

Estudo da viabilidade técnica e econômica para implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós-industrial

#### Investimentos, Fontes de Recursos e Duração

<b>Investimento total</b> (Invest. fixo + C.G.):	4.669.134,38
<b>Montante de recursos próprios:</b>	R\$ 350.000,00
<b>Valor/Fontes de financiamento/capital:</b>	Investimento BNDES Crédito para Pequenas Empresa; Montante de recursos próprios
<b>Duração Prevista para implantação:</b>	12 meses

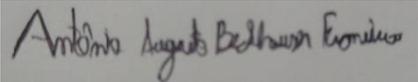
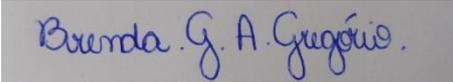
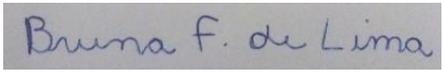
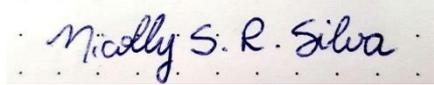
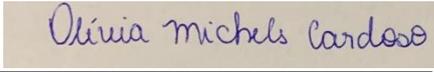
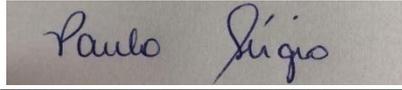
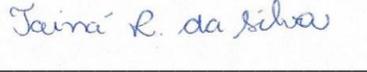
#### Entidade Proponente

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

Responsável pelo Projeto: Prof. Esp. Diogo Quirino Buss

Cargo: Prof. da Disciplina Plano de Negócios e Empreendedorismo / UNISUL

#### Assinaturas dos Responsáveis

 Antônio Augusto Beckhauser Francisco Acadêmico EQM/Unisul	 Brenda Gaidzinski Alexandre Gregório Acadêmico EQM/Unisul
 Bruna Felizardo de Lima Acadêmico EQM/Unisul	 Nicolly Souza Remor da Silva Acadêmico EQM/Unisul
 Olívia Michels Cardoso Acadêmico EQM/Unisul	 Paulo Sérgio da Silva Gerente de Equipe/Acadêmico EQM/Unisul
 Tainá Rocha da Silva Acadêmico EQM/Unisul	 Prof. Diogo Quirino Buss Coordenador geral do Projeto

#### 4 JUSTIFICATIVA

Detentor do título de 4º maior produtor de plástico no mundo, o Brasil se encontra em uma posição delicada quando se fala sobre o destino adequado desse material. Somente 1,28% é reutilizado no processo de reciclagem, sendo quase todo o restante destinado a aterros sanitários (REVISTA GALILEU, 2019). Desta forma, a busca por novas tecnologias e meios de produção, vêm ganhando interesse dos produtores e consumidores, tentando aliar toda a praticidade dos materiais plásticos a necessidade de produtos que não agridam o meio ambiente de forma tão prejudicial.

A Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi publicada em 2 de agosto de 2010 e tem o objetivo de orientar à redução de geração de resíduos sólidos por meio de ações de reciclagem e reutilização dos materiais (BRASIL, 2010). Além disso, a reciclagem de produtos plásticos é benéfica para a sociedade e o meio ambiente de outras formas, como na diminuição de geração de CO<sub>2</sub> e a preservação da vida marinha, pois boa parte do plástico descartado incorretamente no mundo vai parar nos oceanos.

O reaproveitamento de resíduos plásticos pós-industrial (aparas, refugos, sobras e peças não conformes) vem se tornando uma prática comum e bastante vantajosa para as partes envolvidas. A empresa que venderá o material ganhará dinheiro com algo que não terá mais valor econômico para o seu tipo de negócio, a indústria recicladora comprará a matéria-prima com custo muito abaixo da resina virgem e o consumidor final terá um produto de qualidade feito de maneira sustentável.

A proposta e justificativa do projeto é uma empresa de fabricação de sacos para lixo e resinas de polietileno de baixa densidade, recicladas a partir de resíduos pós-industrial, oriundos de indústrias de filmes e embalagens plásticas flexíveis.



## **PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

*Bruna F. de Lima*

Bruna Felizardo de Lima

## **5 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

### **5.1 INTRODUÇÃO**

O planejamento estratégico é necessário no desenvolvimento de qualquer empreendimento. Na economia atual, é imprescindível criar planos e se organizar, através deles que o negócio irá crescer e alcançar os objetivos, a razão da sua existência.

Para definir quais estratégias são compatíveis com o tipo de negócio, é preciso olhar para dentro e identificar qual a missão, visão e valores, como é feito o processo, além dos pontos fortes e fracos. Depois dessa investigação de si mesmo, é hora de conhecer o mercado no qual será inserido.

A análise externa ajudará a conhecer quais poderão ser os possíveis clientes, entender o perfil de compra deles e traçar estratégias para alcançar um público maior. No desenvolvimento do planejamento estratégico os concorrentes também serão minuciosamente estudados, a fim de conhecer seus produtos e processos.

### **5.2 OBJETIVOS**

#### **5.2.1 Objetivo Geral**

Planejar estratégias para inserir o empreendimento no mercado, com base no diagnóstico dos pontos fortes e fracos internos, além do conhecimento dos tipos de clientes e concorrentes, e a partir disso criar soluções para atingir os objetivos.

#### **5.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Criar a identidade estratégica da empresa para saber qual imagem ela quer passar aos clientes e colaboradores;
- b) Definir a localização do empreendimento e o motivo da sua escolha;
- c) Apresentar de forma resumida o processo produtivo e os parceiros envolvidos;
- d) Realizar o estudo de mercado para conhecer o ambiente no qual será inserido;
- e) Desenvolver um posicionamento estratégico para conhecer quais ações tomar perante problemas internos e externos;

- f) Eleger as estratégias competitivas e empresariais com o objetivo de se destacar em relação aos concorrentes;
- g) Descrever a ferramenta de controle adotada para garantir que as metas empresariais sejam atingidas.

### 5.3 IDENTIDADE ESTRATÉGICA

#### 5.3.1 Nome e Logotipo

Uma das maneiras mais simples e eficientes de reduzir a poluição por plástico é a reciclagem. Através dela a empresa contribuirá para a diminuição de desperdícios e protegerá recursos naturais importantes. Com esse pensamento, os fundadores intitularam o empreendimento como PE Cycle, sendo PE uma abreviação convencional de polietileno e Cycle uma parte da palavra inglesa “*recycle*” que significa reciclar.

Aplicando a psicologia das cores no logotipo da marca, tons de verde e azul representam meio ambiente, equilíbrio, honestidade, segurança, confiança, tecnologia e criatividade (CLEMENTE, 2020). Está será a imagem que a empresa buscará passar aos clientes. A Figura 1 ilustra o logotipo escolhido para representação da PE Cycle no mercado.

Figura 1 – Logotipo PE CYCLE



Fonte: dos Autores, 2020.

#### 5.3.2 Definição de Negócio

Com foco em oferecer produtos sustentáveis e de qualidade elevada, a PE Cycle será uma indústria especializada em sacos para lixo e resinas de polietileno de baixa densidade (PEBD) recicladas, produzidas a partir da reutilização de resíduos pós-industrial, como aparas e refugos da produção de indústrias de filmes e embalagens plásticas flexíveis.

Por conta da sua praticidade e higiene na hora de descartar resíduos, os sacos para lixo são muito úteis no uso doméstico e industrial. As resinas de PEBD recicladas são matéria-prima na fabricação de diversos produtos para construção civil, itens de decoração e alguns tipos de embalagens.

### 5.3.3 Uniformes

Os colaboradores do setor fabril usarão o conjunto de uniforme composto por camiseta manga curta e calça cinzas, enquanto os funcionários da área administrativa possuirão uma camiseta gola polo branca e a calça será à sua escolha. Nas Figuras 2 e 3 são ilustrados os uniformes da empresa.

Figura 2 – Uniforme fábrica



Fonte: Adaptado de EQUIPO, 2020.

Figura 3 – Uniforme administrativo



Fonte: Adaptado de SOMAR, 2020.

#### **5.3.4 Missão**

Contribuir para a diminuição do uso de recursos naturais e a poluição por plásticos no meio ambiente através de seus produtos reciclados.

#### **5.3.5 Visão**

Produzir materiais com qualidade de maneira sustentável.

#### **5.3.6 Valores**

- Responsabilidade ambiental;
- Qualidade;
- Ética;
- Integridade;
- Igualdade;
- Tecnologia;
- Acessibilidade.

### 5.3.7 Perfil dos Produtos

A empresa desenvolverá sacos para lixo na cor preta nos tamanhos 30L e 50L de acordo com as normas dimensionais da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e resinas de PEBD sem adição de pigmento comercializadas em sacos de 25 kg.

### 5.4 LOCALIZAÇÃO ESTRATÉGICA DO EMPREENDIMENTO

A PE Cycle será instalada no município de São Ludgero em Santa Catarina. No momento da escolha do local do empreendimento, deve-se considerar a proximidade da matéria-prima e os possíveis futuros cliente. Em São Ludgero e em cidades próximas existem várias empresas de embalagens flexíveis, sacolas plásticas e filmes plásticos que são os tipos de produtos que geram aparas de polietileno.

Na região também se localizam indústrias consumidoras de resinas de PEBD e existem diversos mercados, distribuidores e atacados que poderão comprar sacos para lixo para revender. As Figura 4 representa a macrolocalização do empreendimento.

Figura 4 – Macrolocalização da empresa



Fonte: Google Maps, 2020.

Para escolher o local de instalação da empresa, primeiro os sócios tomaram a decisão de que o mais seguro para os próximos anos seria fazer o aluguel de um espaço, em vez de comprar um terreno e construir o galpão.

Na hora de escolher um espaço para alugar, foi levado em consideração o preço do aluguel, área total, tipo de construção e facilidade de acesso, importantíssimo na hora de receber a matéria-prima e despachar os produtos. Com esses requisitos, o melhor local disponível em São Ludgero era um galpão recém construído as margens da rodovia SC-108, na saída de São Ludgero para Braço do Norte, mais precisamente nas coordenadas geográficas 28°19'22.6"S 49°09'44.0"W. A Figura 5 apresenta a futura microlocalização da PE Cycle.

Figura 5 – Microlocalização da empresa



Fonte: Google Maps, 2020.

## 5.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DO PROCESSO PRODUTIVO E FORNECEDORES

### 5.5.1 Definição da tecnologia

A PE Cycle fabricará seus produtos por processo em batelada, na forma de lotes. A matéria-prima será comprada de empresas de plástico da região de São Ludgero – SC. Logo após o recebimento, o material é inspecionado, a fim de verificar sua estrutura, sendo que não será trabalhado com outros tipos de plástico além de polietileno. Em seguida é encaminhado para a etapa de aglutinação, onde é convertido o filme em partículas.

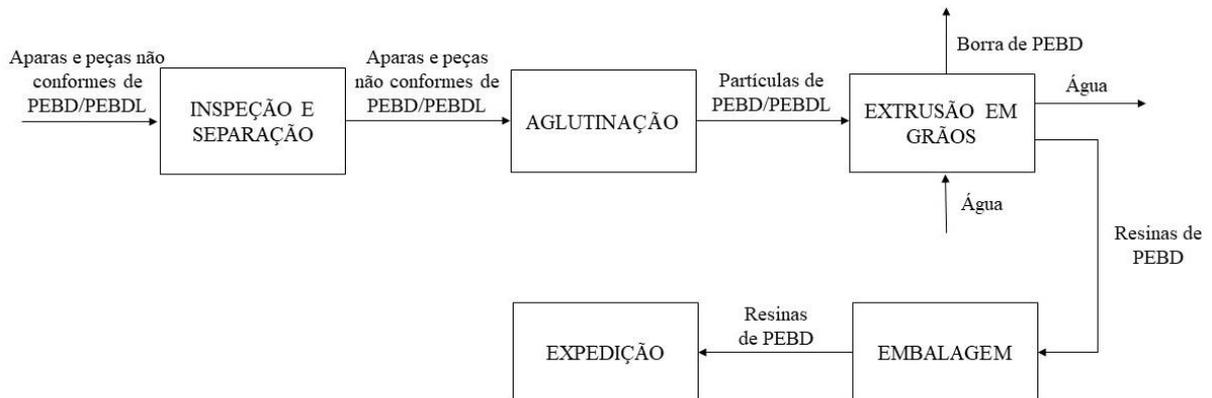
Para a linha de sacos para lixo, durante o processo de aglutinação é adicionado pigmento preto que dará a coloração do produto. Serão necessárias duas etapas de extrusão, a primeira será feita por uma extrusora em grãos, onde a partir das partículas de filmes reciclados serão feitos os grânulos de PEBD. Esse material é alocado em caixas de plástico e extrusado na forma tubular para formar o filme de polietileno. As bobinas de filme serão encaminhadas para a etapa de corte e solda, onde serão produzidos na forma de rolinhos com solda no fundo e picote na boca. Após a finalização do lote, o produto é encaminhado para o estoque até sua expedição.

Na produção de resinas, o que difere dos sacos para lixo é que não haverá adição de pigmento no processo de aglutinação. Ao ser finalizado, o material é encaminhado para a extrusora em grãos, onde é convertido em grânulos de PEBD. O produto será embalado em sacos de 25 kg acomodados em paletes de madeira. Do mesmo modo dos sacos para lixo, após a finalização do lote o produto é encaminhado para o estoque até sua expedição.

### 5.5.2 Diagrama de blocos do processo

A figura 6 e 7 representa o diagrama de blocos para a produção de resinas de PEBD recicladas.

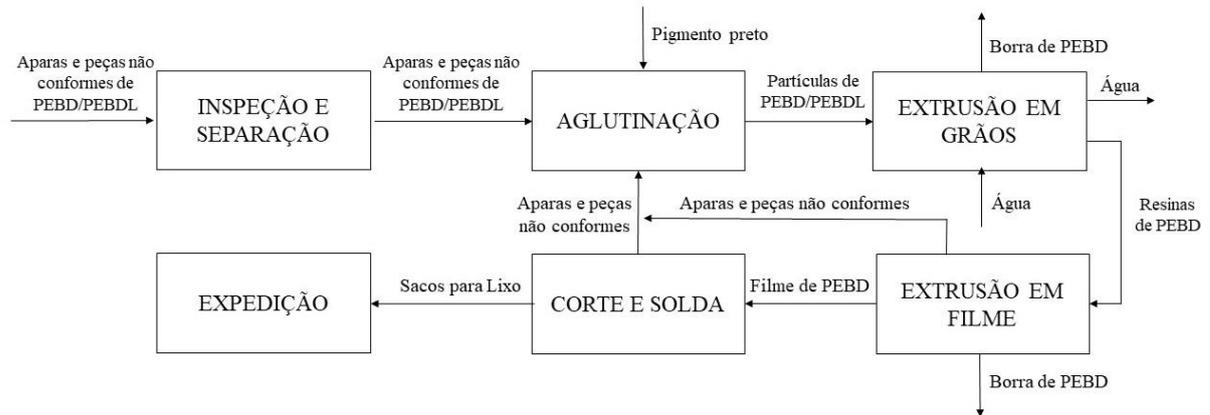
Figura 6 – Diagrama de blocos produção de resinas de PEBD recicladas



Fonte: dos Autores, 2020.

Já a figura 7, representa o diagrama de produção de sacos para lixo.

Figura 7 – Diagrama de blocos produção de sacos para lixo



Fonte: dos Autores, 2020.

### 5.5.3 Parceiros envolvidos

Os sacos para lixo serão feitos a partir de aparas de polietileno, comprados de indústrias parceiras de filmes e embalagens flexíveis na região de São Ludgero – SC e das aparas da própria PE Cycle.

O maquinário necessário na produção será comprado de distribuidores e fabricantes, os principais serão: Branorte, SEIBT, G4 Máquinas e Cristofolini. O pigmento preto será fornecido pela Realmaster.

Para o funcionamento adequado da empresa serão necessários alguns serviços essenciais, a água será fornecida pela SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de São Ludgero e a distribuição de energia pela Cegero – Cooperativa de Eletricidade de São Ludgero. Outros serviços como internet, telefonia e transporte, serão ofertados pela Oi e Fidêncio Transportes LTDA.

Atendendo as normas regulatórias, a empresa fornecerá equipamentos de proteção individual (EPI), ofertados pela Super EPI e NET Suprimentos. Regularmente serão comprados produtos de higiene e limpeza para manter o ambiente de trabalho seguro e agradável, além de itens básicos de escritório.

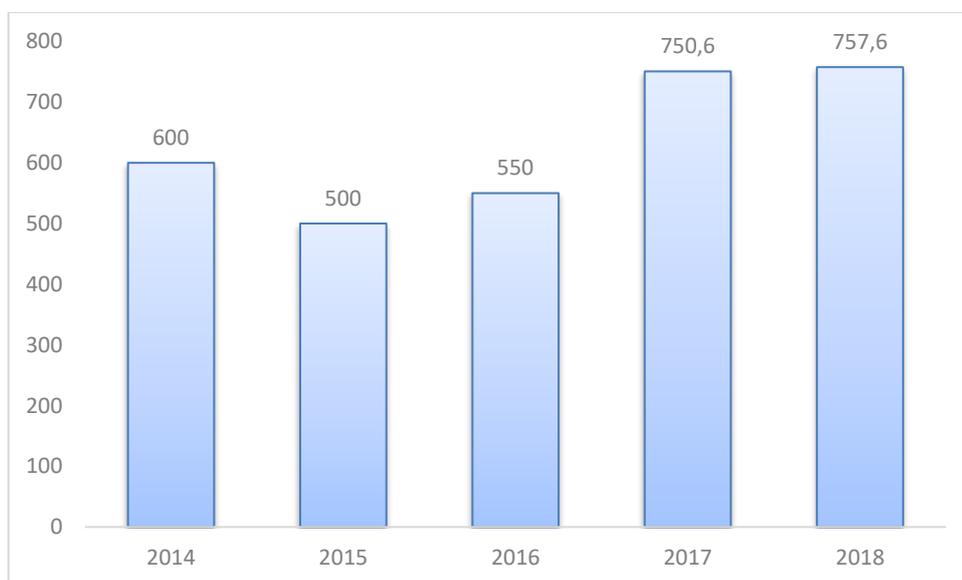
## 5.6 ESTUDO DE MERCADO

O mercado de resinas recicladas vem crescendo ao longo dos anos, por conta do aumento de produtos que podem ser reciclados e dos avanços tecnológicos do processo.

Segundo a ABIPLAST (2020, p. 27) no ano de 2019 as resinas de plástico reciclado ficaram na quinta posição no ranking de principais resinas consumidas no Brasil, com 10,6% em relação ao total. Em 2018, a participação no mercado era de 7,1%.

O volume de resina plástica pós-consumo e pós-industrial produzido no Brasil em 2018 foi de 757,6 mil toneladas, indicando um índice de reciclagem de 22,1%. Isso porque a geração de resíduo naquele ano foi de 3,4 milhões de toneladas (ABIPLAST, 2020, p. 37). O Gráfico 1 apresenta a evolução da produção de resinas recicladas nos últimos anos.

Gráfico 1 – Produção brasileira de resina plástica reciclada



Fonte: ABIPLAST, 2020, p. 37.

O plástico reciclado pode ser dividido nas categorias uso doméstico, pós-consumo não doméstico e pós-industrial. Segundo a ABIPLAST (2020, p. 28) no ano de 2018, o plástico reciclado pós-industrial representou 28,4% do plástico reciclado no país, e dentro desse valor, 29% eram PEBD/PEBDL, seguidos de 28% de PP.

As resinas de PEBD recicladas podem ser utilizadas no setor de construção civil, na fabricação de canos, mangueiras e madeira plástica. Na área do agronegócio podem ser componentes de películas de revestimento e tubos de irrigação. Já na fabricação de eletrônicos, podem ser partes de fios isolantes e pequenas peças. Por fim, sua maior destinação é nas embalagens flexíveis, desde que não sejam para contato com alimentos.

Nessa última categoria entram os sacos para lixo, e no ano de 2018, 54% da produção nacional de resinas de PEBD recicladas foi destinada para sua fabricação (ABIPLAST, 2020, p. 28).

O local do empreendimento faz parte da região da Amarel e ao total são dezoito municípios. Considerando o público-alvo da linha de sacos para lixo os mercados e distribuidores, apenas nessa região existem por volta de 310 possíveis clientes.

### 5.6.1 Concorrentes diretos

A empresa Libreplast começou suas atividades nos anos 2000, situada em Orleans, Santa Catarina. Produz sacolas, bobinas picotadas e sacos para lixo. Desde 2019 começaram a utilizar matéria-prima de origem renovável e aditivos oxi-biodegradáveis na sua formulação e hoje possuem a imagem de empresa com responsabilidade social e ambiental. Contam com frota própria de caminhões e além dos representantes comerciais, fazem vendas através do e-commerce. A Figura 8 apresenta o logotipo da Libreplast.

Figura 8 – Logotipo Libreplast



Fonte: LIBREPLAST, 2017.

A Geraplast, empresa situada na cidade de São Ludgero em Santa Catarina, teve suas atividades iniciadas em 2003. Seus produtos são sacos para lixo em rolo, em fardos ou personalizados sob medida, feitos a partir da reciclagem de filmes de polietileno. Os sacos são fabricados em diversas cores e podem ser adquiridos através dos representantes comerciais. A Figura 9 apresenta o logotipo da indústria.

Figura 9 – Logotipo Geraplast



Fonte: GERAPLAST, 2020.

Com sede no município de Orleans em Santa Catarina e outras unidades em Urussanga, a empresa Plaszom produz, entre outros produtos, sacos para lixo reciclados das próprias aparas de produção. Possui certificação ISO 9001:2015, atende todo o Brasil e desenvolve projetos personalizados de acordo com a necessidade do cliente. A Figura 10 apresenta o logotipo da Plaszom.

Figura 10 – Logotipo Plaszom



Fonte: PLASZOM, 2020.

A Valimplast é uma empresa recuperadora de resíduos plásticos pós-industrial situada na cidade de Nova Santa Rita no Rio Grande do Sul. No mercado desde 2003, possui diversas cores de resinas de PEBD recicladas, além de recuperar outros tipos de plásticos como PEAD, PS, PVC, PP e PET. A Figura 11 apresenta o logotipo da marca.

Figura 11 – Logotipo Valimplast



Fonte: VALIMPLAST, 2019.

Localizada na cidade de São Ludgero em Santa Catarina, a empresa Artplast oferece resinas de plásticos recuperadas para diversos segmentos do mercado. São comercializadas através de representantes, resinas de PEBD, PEAD, PSAl, PP e PET em diversas cores. A Figura 12 apresenta o logotipo da indústria.

Figura 12 – Logotipo Artplast



Fonte: ARTPLAST, 2019.

### 5.6.2 Concorrentes indiretos

A Oeko Bioplásticos tem sede no município de Florianópolis e seus produtos são feitos a partir de fontes renováveis agrícolas, como biomassa de mandioca e milho. Comercializam através de representantes e do site diversos produtos, como sacolas, canudos, copos descartáveis e sacos para lixo, que quando expostos em condições ideais de compostagem, se biodegradam entre 15 e 30 dias. A Figura 13 apresenta o logotipo da marca.

Figura 13 – Logotipo OEKO



Fonte: OEKO, 2020.

Fundada em 2000, a IVC Embalagens iniciou suas atividades com foco na fabricação de filmes e embalagens flexíveis de polietileno. Hoje em dia, faz a reciclagem das aparas do seu próprio processo e comercializa produtos 100% reciclados. Outra ação sustentável é a adição de aditivo oxi-biodegradável na formulação dos filmes, quando for do desejo do cliente, fazendo com que o material degrade em até 4 anos. A Figura 14 apresenta o logotipo da empresa.

Figura 14 – Logotipo IVC Embalagens



Fonte: IVC Embalagens, 2020.

## 5.7 POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO

A análise SWOT é indicada para organizações de todos os portes e é uma das ferramentas de gestão mais usadas no mundo corporativo. Seu nome vem do inglês e significa strengths (forças), weaknesses (fraquezas), opportunities (oportunidades) e threats (ameaças),

no Brasil pode ser chamada também de análise FOFA (OLIVEIRA, 2019). Seu principal objetivo é levantar os pontos fortes e fracos no ambiente interno e, no ambiente externo, encontrar as oportunidades e ameaças do mercado e concorrentes. Com isso em mãos é possível definir aonde se quer chegar e como atingir essa meta.

Nos fatores internos, as forças e fraquezas levarão em conta as principais qualidades da PE Cycle e situações que podem prejudicar seu desenvolvimento, os itens serão relacionados levando em consideração seu atendimento ao requisito (Não atende, atende razoavelmente, atende totalmente) e a importância para a empresa.

Nos fatores externos, serão consideradas situações que ameaçam a permanência no mercado, e as oportunidades de crescimento e inovação que podem ser criadas. Os itens serão relacionados pensando no momento do mercado (Desfavorável, favorável e neutro) e sua importância para a organização.

### **5.7.1 Forças**

Produtos sustentáveis: as duas linhas de produtos são recicladas e recicláveis, minimizando o uso de recursos naturais e descarte incorreto de plásticos no meio ambiente.

Qualidade: seguindo normas internacionais e nacionais, a PE Cycle tem qualidade garantida através de inspeções de processo e produto durante a produção, e após a finalização de cada etapa.

Mão de obra qualificada: o sul de Santa Catarina é um grande polo industrial de fabricação de plásticos, sendo assim, os funcionários terão alto conhecimento do processo produtivo e do mercado.

### **5.7.2 Fraquezas**

Custo de produção: inicialmente os insumos necessários para a produção, como embalagens, caixas de papelão e paletes serão comprados em pequenas quantidades, diminuindo a margem de negociação dos compradores, podendo recair sobre o preço do produto.

Portfólio de produtos: serão fabricados dois tamanhos de sacos para lixo e um tipo de resina, o que deixa o leque de produtos limitado no início do empreendimento.

Empresa de pequeno porte: com pouco maquinário, por ser um empreendimento novo, a produção será limitada e controlada para atender as datas de entrega e não deixar nenhum setor produtivo ocioso.

### **5.7.3 Oportunidades**

Prospecção de clientes: inicialmente será atendida a região sul do país, mas é possível a obtenção de clientes em outras regiões através de divulgação na internet, novos representantes comerciais e outras estratégias de logística.

Comercializar os produtos com embalagens biodegradáveis: o mercado de plásticos sustentáveis está em expansão. O consumidor final tem adquirido mais conhecimento dos efeitos danosos do plástico quando descartado incorretamente, com isso vem cobrando das marcas um posicionamento sobre a proteção ao meio ambiente. Sendo assim, a PE Cycle tem como uma oportunidade futura, comercializar seus produtos com embalagens biodegradáveis, produzidas com resinas provindas do amido de milho.

Marketing na sustentabilidade: é imprescindível atualmente desenvolver um produto que agregue algo de maneira positiva para o meio ambiente, não atendendo apenas a necessidade imediata do cliente. Desta forma, as estratégias de marketing irão focar em mostrar a origem da matéria-prima, além de desenvolver ações na comunidade para promover o desenvolvimento sustentável.

### **5.7.4 Ameaças**

Concorrentes consolidados no mercado: existem muitas empresas de plástico no mercado e pode ser difícil adquirir novos clientes, devido a tradição e laços comerciais estabelecidos ao longo dos anos.

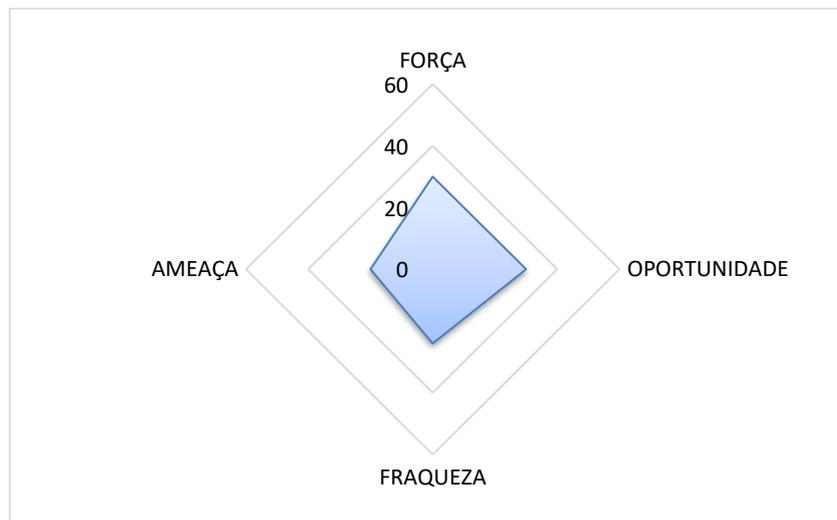
Falta de matéria-prima: Aparas e peças não conformes de filmes de polietileno são a matéria-prima para a fabricação dos sacos para lixo e resinas recicladas. Nas empresas das quais são compradas, elas são consideradas resíduos do processo. Esses fornecedores poderão produzir menos resíduos ou encontrar outra empresa que pagará mais por eles, deste modo a PE Cycle terá que localizar novos fornecedores, o que poderá aumentar os custos com logística e matéria-prima.

Instabilidade econômica: por fazer parte de um mercado globalizado, o empreendimento terá de lidar com a instabilidade de preços de insumos e tributações que mudam a todo momento, principalmente em decorrência da pandemia do Covid-19.

### 5.7.5 Resultados da matriz SWOT

A partir do somatório de cada frente (força, fraqueza, oportunidade e ameaça) elaborou-se um critério de pontos que se encontra nos Apêndices A e B do presente trabalho. Observando-se o Gráfico 2, é evidente a predominância das oportunidades e forças.

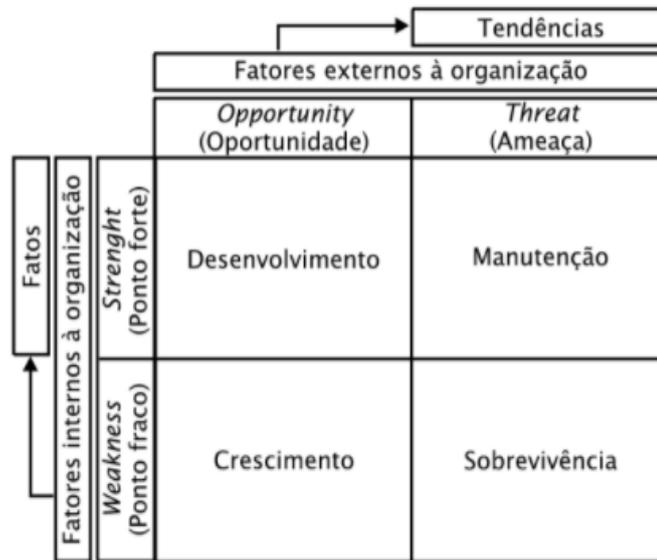
Gráfico 2 – Resultado da análise SWOT



Fonte: dos Autores, 2020.

Segundo Matos *et al.* (2007, p. 154) “o propósito da análise através da matriz SWOT é a identificação dos rumos que a organização deverá seguir e quais os passos para que ela atinja seus objetivos estratégicos”. A predominância das oportunidades e forças caracteriza uma empresa que pode explorar o desenvolvimento, através de estratégias de marketing, desenvolvimento de novos produtos e meios de produção. A Figura 15 demonstra os rumos que o empreendimento deve tomar com base no seu resultado da análise SWOT.

Figura 15 – Identificação dos rumos para seguir perante a análise SWOT



Fonte: MATOS *et al.*, 2007, p. 154.

Agora com a visão dos principais itens que cercam o desenvolvimento da PE Cycle, serão tomadas algumas decisões para minimizar as fraquezas. Segundo Jones *et al.* (2012, p. 181) as estratégias resultantes devem capacitar a organização a atingir seus objetivos, tirando proveito de oportunidades, contra-atacando ameaças, construindo os pontos fortes e corrigindo os pontos fracos da organização.

### 5.7.6 Plano de ação para os pontos fracos

Com base na análise SWOT serão tomadas algumas ações para mitigar os pontos fracos, apoiando-se nos pontos fortes. No Apêndice C consta quais ações serão tomadas e seus custos, aplicada na ferramenta da qualidade 5W2H.

**Custo de produção:** Um plano de ação perante o custo de produção, será o estudo coordenado entre engenharia de produto e o setor de compras para encontrar novos fornecedores, tendo assim uma maior variedade de preços.

**Empresa de pequeno porte:** Aplicando alguns métodos do Lean Manufacturing e Six Sigma, o setor de planejamento e programação da produção ficará atento para alocar os pedidos de modo a não saturar uma etapa e deixar outra ociosa. E se mesmo apesar dos esforços, existirem setores com pouca demanda, os líderes são orientados a distribuir os colaboradores para outras funções.

Portfólio de produtos: A equipe de marketing poderá desenvolver um estudo para verificar quais os tamanhos de sacos para lixo e cores de resinas serão mais necessários para o mercado. Deste modo poderão ser feitos ajustes no processo e na matéria-prima para viabilizar a produção de novos itens.

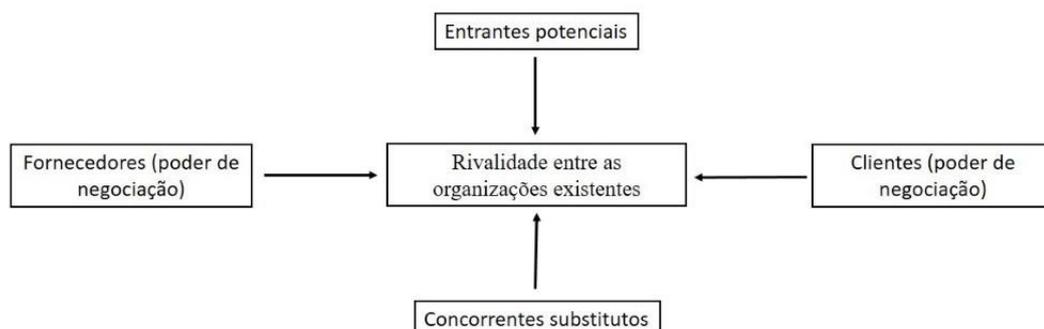
## 5.8 ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS, EMPRESARIAS E CONTROLE DAS ESTRATÉGIAS

Além da análise SWOT, existem diversos estudos de mercado desenvolvidos ao longo dos anos para prever o que poderá ser enfrentado pelo empreendimento ao entrar no mercado e para se manter nele. As forças de Porter e as estratégias competitivas são um excelente ponto de partida para descobrir qual sua posição no mercado perante o cliente e os concorrentes.

### 5.8.1 Forças Competitivas de Porter

O objetivo das cinco forças competitivas, é medir a competitividade do mercado e apontar se a PE Cycle está inserida nele ou não. Obtendo uma visão mais ampla da concorrência e aprendendo com ela a desenvolver melhor o empreendimento (PORTER, 2004, p. 4). Segundo Matos *et al.* (2007, p. 154) as cinco forças competitivas determinam a rentabilidade da atividade corporativa, porque influenciam os preços, os custos e o investimento necessário das organizações, que são os elementos determinantes no cálculo de retorno financeiro do investimento. A Figura 16 apresenta de forma esquematizada as cinco forças competitivas de Porter.

Figura 16 – Cinco forças competitivas de Porter



Fonte: PORTER, 2004, p. 4.

Com base na análise de mercado e no SWOT da PE Cycle, duas forças competitivas são as que mais vão influenciar no posicionamento estratégico perante o mercado, sendo, rivalidade entre as organizações existentes e poder de negociação dos fornecedores.

A rivalidade entre os concorrentes refere-se as atividades dos concorrentes diretos. Esta força é considerada a mais significativa dentre as cinco, pela importância de saber quais são os pontos fortes das empresas que vendem produtos similares ou que sejam do mesmo segmento (IBC, 2019). De acordo com Zenone (2007, p. 20) as estratégias mais comumente utilizadas são: as guerras de comunicação, logística, competição via preços, serviços agregados e produtos/serviços diferenciados.

O poder de negociação dos fornecedores determina os custos da matéria-prima e outros insumos (MATOS *et al.*, 2007, p. 144). Para não ficar refém das imposições dos fornecedores, é necessário ter mais de um e sempre evitar uma relação de dependência, nunca contar apenas com aquele produto ou serviço.

## **5.8.2 Estratégias Competitivas e Empresariais**

Ao enfrentar as cinco forças competitivas, existem três abordagens estratégicas genéricas potencialmente bem-sucedidas para superar as outras empresas em uma indústria. São elas: liderança no custo total, diferenciação e enfoque (PORTER, 2004, p. 37).

Com base no momento do mercado, missão e visão da PE Cycle, inicialmente não será adotada a estratégia de liderança no custo total. Segundo Porter (2004, p. 37) é necessário a construção agressiva de instalações em escala eficiente, controle rígido dos custos e despesas gerais, e a minimização dos custos com os setores de PD&I, atendimento ao cliente e marketing.

### **5.8.2.1 Estratégia de Diferenciação**

A diferenciação consiste em criar um produto ou serviço considerado único em toda a indústria. Pode ser feito a partir da imagem da marca, tecnologia empregada no processo, serviços personalizados etc. (PORTER, 2004, p. 42).

Pensando na acessibilidade e inclusão social, a PE Cycle será diferenciada nas embalagens de seus produtos com frases escritas em braille. Todas possuirão uma mensagem em relevo informando o nome do produto (Exemplo: Saco para Lixo Preto de 30 L) e a seguinte frase “para mais informações do produto, aponte a câmera do seu celular para o final da frase”.

### 5.8.2.2 Estratégia de Enfoque

A estratégia de enfoque direciona seus produtos ou serviços para um nicho específico de atuação. Segundo Porter (2004, p. 41) a estratégia repousa na premissa de que a empresa é capaz de atender seu alvo estratégico estreito mais efetiva ou eficientemente, do que os concorrentes que estão competindo de forma mais amplas.

O nicho específico dos sacos para lixo são os clientes domésticos, os que irão comprar os produtos no mercado para utilizar em suas residências, por conta do tamanho e capacidade dos sacos. As resinas serão fabricadas sem adição de pigmento, portanto seu grupo de consumidores serão aqueles que preferem fazer a adição da coloração durante seu processo interno.

## 5.9 CONTROLE E RETROALIMENTAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS

Na PE Cycle será aplicado o sistema de gestão Balanced Scorecard (BSC). De acordo com Torres e Torres (2014, p. 7) ele possibilita e facilita a comunicação mais clara, auxiliando no alinhamento e verificando se a empresa está obtendo resultados com a estratégia adotada.

O BSC é fundamentado em quatro componentes estratégicos para que as perspectivas sejam aplicadas de forma correta. São eles: objetivos, indicadores, metas, iniciativas ou projetos estratégicos. A ferramenta procura detalhar cada estratégia até chegar ao nível operacional. Assim, a companhia ganha clareza sobre o que deve ser feito para alcançar os objetivos desejados (ROCK CONTENT, 2018).

Os componentes são aplicados nas quatro perspectivas, sendo elas: financeira, cliente, processos internos, aprendizado e crescimento. De forma clara, são as áreas em que a ferramenta será implantada.

Para Herrero (2005, p. 30) a perspectiva financeira demonstra se a execução da estratégia está contribuindo para a melhoria dos resultados financeiros, em especial o lucro líquido, o retorno sobre o investimento [...] e a geração de caixa.

Em relação aos clientes, é levado em consideração tanto a participação da empresa no mercado, quanto a satisfação dos clientes antigos e prospecção de novos.

Os processos internos são vistos no BSC principalmente em termos de qualidade e produtividade. Segundo Herrero (2005, p. 30) deve-se verificar se estão contribuindo para a satisfação dos clientes e atingimento dos objetivos financeiros da empresa.

A aprendizagem e crescimento é vista como satisfação interna dos colaboradores. Quando há pouca rotatividade, profissionais capacitados e ambientes de trabalho agradáveis, os funcionários serão viabilizadores das três perspectivas anteriores.

Com a utilização do Balanced Scorecard, os sócios da PE Cycle poderão traduzir a missão e visão em metas e objetivos claros, para tentar manter o empreendimento rentável a longo prazo.

## 5.10 CONCLUSÃO

Através do estudo de mercado, é possível conhecer as produções do seu segmento e as aplicações dos produtos. A busca constante pelo conhecimento tornará a PE Cycle uma empresa dinâmica, atenta a todas as movimentações dos concorrentes e preferências dos clientes, para então sempre buscar inovação, seja na criação de outros produtos ou emprego de novas tecnologias.

Com a aplicação da análise SWOT para conhecer o ambiente interno e externo, espera-se propor soluções eficazes para combater as fraquezas e contornar as ameaças que podem prejudicar o sucesso do empreendimento.

O uso das estratégias competitivas de Porter é um excelente guia para mostrar qual o posicionamento da empresa perante o cliente. A inserção de frases em braille nas embalagens mostra a preocupação da PE Cycle com a acessibilidade, estando diretamente associada a um dos valores da empresa.

Para organizar e alinhar todos os objetivos, escolheu-se o Balanced Scorecard como controle das estratégias, pois irá traçar metas para os próximos anos incluindo todas as áreas que cercam o desenvolvimento pleno da empresa. Com o seu uso, os sócios poderão ajustar indicadores e propor novas metas sempre que julgarem necessário.



**PLANEJAMENTO DE MARKETING E VENDAS**

*Bruna F. de Lima*

Bruna Felizardo de Lima

## **6 PLANEJAMENTO DE MARKETING E VENDAS**

### **6.1 INTRODUÇÃO**

O planejamento de marketing consiste em planejar com antecedências todas as ações de divulgação do seu produto e acompanhar os resultados dessas ações para entender o que deve ser mantido e o que pode ser melhorado (SANTOS, 2018). As formas de divulgação podem ser escolhidas de acordo com os objetivos empresariais e imagem que a empresa deseja passar aos clientes.

Ao longo dos anos as formas de divulgação dos produtos foram se aprimorando e ficando cada vez mais baratas para as empresas. O reconhecimento não vem mais apenas de propagandas na televisão ou na mídia impressa, a internet abriu um leque enorme de possibilidades de promoções, como por exemplo, anúncios em sites, redes sociais e parcerias com criadores de conteúdo.

Apesar do advento da internet, as formas tradicionais de marketing feitas através do contato direto com os clientes ainda são eficazes e necessárias. A visita em feiras do seu segmento, participação como patrocinadora em eventos e ações sociais na comunidade, são excelentes meios de conseguir novos clientes e estreitar laços com os antigos.

### **6.2 OBJETIVOS**

#### **6.2.1 Objetivo Geral**

Desenvolver estratégias de marketing para divulgar a marca e alavancar as vendas dos produtos na região de atuação do empreendimento.

#### **6.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Apresentar os produtos e o design das embalagens da marca;
- b) Justificar a região de atuação e a forma escolhida para efetuar as entregas;
- c) Descrever as ferramentas de divulgação dos produtos para tornar a marca conhecida;
- d) Detalhar os preços que serão praticados.

### 6.3 4P'S DO MARKETING

Marketing é o processo de planejar e executar a concepção de ideias, produtos e serviços definindo preço, promovendo e distribuindo-os para criar trocas que atendam aos objetivos de satisfação de necessidades e a realização de desejos individuais e organizacionais (COBRA, 2003, p. 59).

Jerome McCarthy foi o primeiro a abordar o marketing de forma sistêmica, representando essas variáveis através dos 4 Ps: produto, ponto, promoção e preço (HONORATO, 2004, p. 6). A Figura 17 apresenta o conceito de cada P no marketing estratégico.

Figura 17 – 4 Ps do Marketing



Fonte: COBRA, 2003, p. 61

#### 6.3.1 Produto

A PE Cycle produzirá sacos para lixo preto e resinas termoplásticas de PEBD sem adição de pigmento.

Os sacos para lixo irão utilizar a norma ABNT 9191/2008 como parâmetro de fabricação e qualidade. Inicialmente serão vendidos nas capacidades de 30 L e 50 L, sendo que cada embalagem possuirá 50 unidades de sacos na forma de rolinhos com picotes entre um saco e outro. Essa forma de distribuição facilitará a acomodação do produto nas prateleiras dos mercados, além de ocupar pouco espaço na casa do consumidor final. As Figuras 18 e 19 mostram o design das embalagens dos sacos de 30 L e 50 L respectivamente.

Figura 18 – Design embalagem Saco para Lixo 30 L



Fonte: dos Autores, 2020.

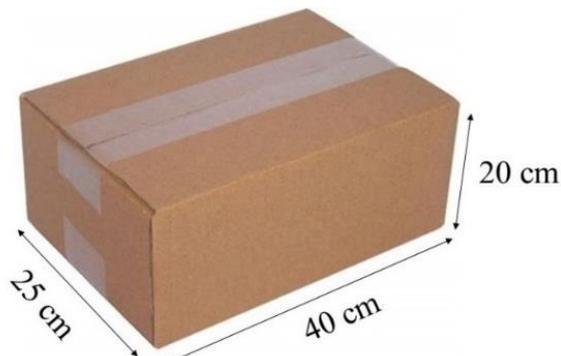
Figura 19 – Design embalagem Saco para Lixo 50 L



Fonte: dos Autores, 2020.

A acomodação das embalagens será em caixas de papelão, com 20 cm de altura, 40 cm de largura e 25 cm de profundidade, em cada uma haverá 16 embalagens. Serão utilizados paletes de madeira para alocar as caixas, e estas serão embaladas com filme stretch, garantindo segurança na entrega do produto. A Figura 20 demonstra as medidas das caixas.

Figura 20 – Dimensões das caixas de papelão



Fonte: dos Autores, 2020.

As resinas de PEBD serão comercializadas em sacos de 25 kg, do mesmo modo que a maioria dos concorrentes do mercado. Após fabricados, os sacos serão dispostos em paletes de

madeira e embalados com filme stretch, conforme será feito nos sacos para lixo. A Figuras 21 apresenta o design da embalagem.

Figura 21 – Design embalagem Resinas de PEBD



Fonte: dos Autores, 2020.

#### 6.3.1.1 Embalagens com Braille

O Braille é um sistema de escrita utilizado por pessoas cegas ou com pouca visão. Pensando na acessibilidade desses clientes a PE Cycle aplicará em suas embalagens uma mensagem identificando o produto e solicitando que a câmera do celular seja apontada para o final da frase, o código QR irá direcionar para o site e o celular do cliente fará a leitura das informações contidas nele. Nessa página serão apresentadas as demais informações do produto e suas especificações técnicas, como nome, peso total, cor, capacidade, entre outros. Exemplo de frase para a linha de sacos para lixo: “Saco para Lixo Preto de 30 L, para mais informações do produto, aponte a câmera do seu celular para o final da frase”.

A aplicação do Braille será feita durante o processo de fabricação das embalagens no fornecedor. A bobina de filme plástico passará pela máquina de corte e solda, onde um acessório estará posicionado nela. A peça é uma placa de metal que estará com temperatura em torno de 50 °C, pressão de 2 bar e tempo de 300 ms.

As dimensões do acessório serão 70 mm de altura e 100 mm de comprimento, nele a mensagem será escrita em relevo com aproximadamente 1,5 mm. A aplicação do Braille é feita no lado interno da embalagem.

### **6.3.2 Ponto**

O local de atuação será a região sul do Brasil. Definiu-se esse mercado levando em consideração a localização do empreendimento, a capacidade produtiva no momento e os potenciais clientes que se encontram nessa parte do país, tanto para resinas quanto para sacos para lixo.

A compra dos produtos poderá ser feita presencialmente através do representante comercial e por e-mail através da equipe de vendas.

O meio de entrega será por transporte fretado, realizado em quase sua totalidade pela Fidêncio Transportes LTDA. As mercadorias serão coletadas na PE Cycle duas vezes por semana, sendo que na segunda-feira o caminhão sairá carregado para atender a região sul do estado de Santa Catarina e o Rio Grande do sul, e na quinta-feira ele sairá para fazer entregas nas demais regiões do estado e o Paraná.

Caso for da vontade do cliente será possível fazer a retirada no empreendimento. Nessa modalidade o valor do frete fica por conta dele e deverá ser feito o agendamento da coleta com a equipe de vendas. Os horários para retirada serão das 8:00 às 12:00 horas e das 14:00 às 18:00 horas.

### **6.3.3 Promoção**

No início a PE Cycle terá que ser conhecida na região de São Ludgero – SC e gradualmente expandir sua divulgação. Com isso em mente, irá participar como patrocinadora em eventos da região, desenvolverá campanhas sociais e visitará feiras relacionadas a indústria plástica.

Através de algumas técnicas de marketing digital será feito o reconhecimento da marca e dos produtos pela internet. A criação de perfis em redes sociais, publicidade com criadores de conteúdo e anúncios pagos serão os principais meios de promoção.

### 6.3.3.1 Site

A PE Cycle possuirá um site com informações da empresa, seus produtos, compromisso com o meio ambiente e localização. Na Figura 22 é possível ver a página inicial do site que poderá ser acessado no link: <https://pecycle.webnode.com/>.

Figura 22 – Site PE Cycle



Fonte: dos Autores, 2020.

### 6.3.3.2 Redes Sociais

Com o avanço da tecnologia e facilidade de acesso à internet, o número de usuários nas redes sociais vem crescendo em todo o mundo. Desenvolvendo postagens interativas e de qualidade, uma empresa pode tornar sua marca conhecida em pouco tempo, através de um bom planejamento, conteúdos e parceiros que impulsionam seu alcance nas mídias sociais.

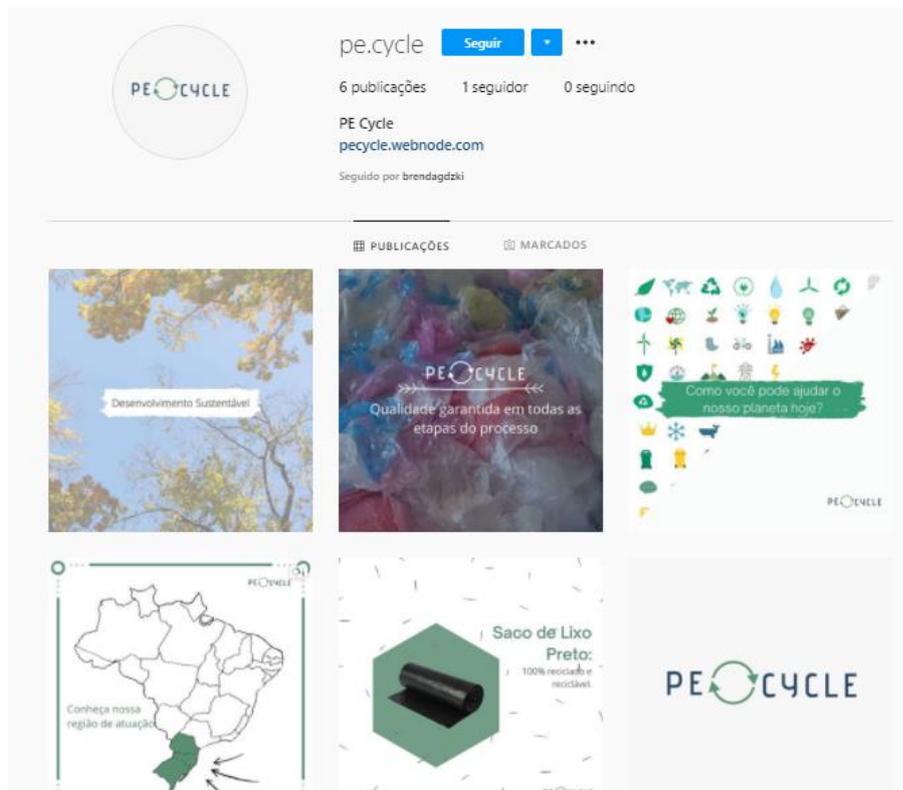
#### 6.3.3.2.1 Instagram

Com o avanço da tecnologia e facilidade de acesso à internet, o número de usuários nas redes sociais vem crescendo em todo o mundo. Desenvolvendo postagens interativas e de qualidade, uma empresa pode tornar sua marca conhecida em pouco tempo, através de um bom planejamento, conteúdos e parceiros que impulsionam seu alcance nas mídias sociais.

Segundo um artigo do jornal A Folha de São Paulo (2017), são mais de 800 milhões de pessoas conectadas no mundo. Só no Brasil, o Instagram tem 50 milhões de usuários, levando o país a ocupar o segundo lugar no planeta com o maior número de usuários ativos. A PE Cycle será dinâmica e fará postagens com frequência na rede social, além de fechar parcerias com criadores de conteúdo na região sul de Santa Catarina.

Na Figura 23 é observado o perfil da empresa no Instagram.

Figura 23 – Perfil no Instagram



Fonte: dos Autores, 2020.

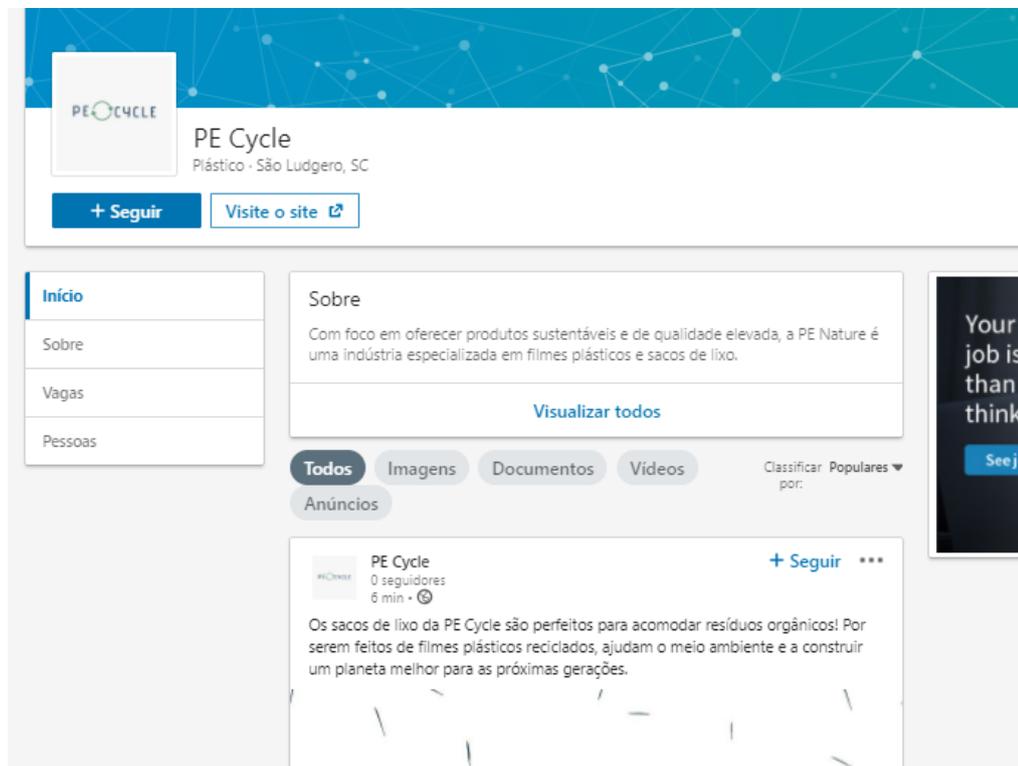
O link para acesso a rede social é <https://www.instagram.com/pe.cycle/>.

#### 6.3.3.2.2 LinkedIn

No Brasil, é a sétima rede social mais usada e hoje em dia está bem parecida com outras redes como Facebook e Instagram. O objetivo do LinkedIn é estimular os contatos profissionais, facilitar a busca por candidatos, contatos e vagas de emprego (BENETTI, 2020). Assim, será feito o uso do LinkedIn, buscando divulgar a imagem da empresa como corporação, além de criar postagens sobre as ações dos recursos humanos, valorização dos funcionários e promoção de futuros eventos que contarão com a presença da empresa.

A figura 24 apresenta a página inicial da PE Cycle

Figura 24 – Perfil no LinkedIn



Fonte: dos Autores, 2020.

O perfil da PE Cycle no LinkedIn poderá ser acessado por meio do link <https://www.linkedin.com/company/pe-nature/>

### 6.3.3.3 Anúncios pagos

No marketing digital, possuir um site ou um perfil que receba visitas ou seguidores é crucial, no entanto, no começo pode ser difícil tornar a marca reconhecida ao ponto de o público fazer isso de forma orgânica. Por conta desse obstáculo, os anúncios pagos em sites como o Google são muito úteis para divulgar a imagem e os produtos da PE Cycle na internet.

Google Ads é a plataforma de anúncios do Google. Nele, o próprio anunciante desenvolve seus anúncios e determina onde exibi-los, seja na Rede de Pesquisa, em diversos sites pela Rede de Display ou até em outros produtos como Youtube e Gmail (RESULTADOS DIGITAIS, 2019).

A simulação de um anúncio (feito no próprio site do Google Ads) para a linha de sacos para lixo e resinas para a região de São Ludgero – SC, custará em média R\$ 11,00 ao dia e um

total máximo de R\$ 334,00 por mês, prometendo um alcance de 10560 a 17660 pessoas e provavelmente 530 a 890 cliques no anúncio.

#### 6.3.3.4 Parcerias com criadores de conteúdo

Além da página no Instagram, a PE Cycle fará parcerias com criadores de conteúdo na rede social. De acordo com o tipo de conteúdo, número de seguidores e engajamento, serão selecionados criadores para realizar a divulgação da marca em postagens no feed ou no story.

No início será entrado em contato com pessoas na região de São Ludgero – SC que abordem temas relacionados a casa e decoração, reformas e dicas no geral. A proposta é divulgar o perfil da empresa na rede social, através de ao menos três stories e um post no feed. O pagamento será de acordo com o cobrado pelo criador e é cabível de negociação, como alterações na quantidade de publicações ou o tipo de conteúdo divulgado.

#### 6.3.3.5 E-mail de marketing

É uma das ferramentas mais usadas no marketing direto, quando usado corretamente, pode aumentar as vendas, construir relacionamento com os clientes e melhorar a imagem da marca (ASSIS, 2003, p. 11).

A PE Cycle possuirá duas listas de e-mails: clientes que já compraram algum produto e e-mails cadastrados no site. Ao menos uma vez por semana, os clientes receberão mensagens com dicas de utilização, promoções ou avisos de alteração de e-mail, telefone etc. Os e-mails cadastrados no site serão considerados de possíveis clientes, deste modo o foco será na divulgação dos produtos, ideias de aplicações e promoções.

#### 6.3.3.6 Eventos e ações sociais

A internet é um grande meio de divulgação atualmente, mas os eventos off-line seguem sendo uma ótima maneira de interagir com o mercado consumidor e divulgar a marca. Inicialmente a PE Cycle participará de feiras voltadas ao ramo de plásticos apenas como visitante, a fim de conhecer os produtos concorrentes, fazer contatos comerciais com fornecedores e adquirir novos clientes. Na região em que será instalada, estará aberta a fazer patrocínios na forma de produtos ou verba para eventos com ações sustentáveis ou que promovam o estilo de vida saudável.

Anualmente serão criadas campanhas de arrecadação de alimentos, ração para cachorros, roupas, calçados e brinquedos para ajudar as pessoas e animais que precisam na região.

Serão criados pontos de coleta na empresa para óleo de cozinha usado, evitando com que seja descartado incorretamente na natureza, e para dispositivos eletrônicos, como celulares, computadores, tablets etc. Os dois resíduos poderão ser vendidos para empresas recicladoras e a verba será destinada para as ações sociais citadas anteriormente.

#### 6.3.3.7 Marketing interno

Os primeiros divulgadores de uma empresa são os seus colaboradores. Quando motivados e satisfeitos com as condições de trabalho, espalharão recomendações de forma positiva, no entanto quando for o contrário, farão comentários negativos para os seus conhecidos sempre que possível.

Para demonstrar a importância do funcionário para a PE Cycle, nos primeiros anos os presentes serão mais simples. No dia do seu aniversário o colaborador será presenteado com uma caneta biodegradável e uma mensagem de felicitações, entregue por um dos sócios. Nas datas comemorativas como Páscoa, Dia das Mães e Dia dos Pais serão entregues uma singela lembrança, como bombons, com uma mensagem sobre a data. E no Natal, além das felicitações de feliz natal e próspero ano novo, o colaborador receberá uma caixa de bombom.

#### 6.3.4 Preço

Para tomada decisória quanto aos preços, foram levados em consideração os custos de produção e os preços praticados pela concorrência, a pesquisa de mercado das duas linhas consta no Apêndice D.

A empresa venderá sacos para lixo com preço abaixo do mercado nacional e as resinas recicladas com o valor um pouco acima, mas com pedido mínimo menor do que o praticado pela concorrência, sendo que o da PE Cycle será 20 sacos (500 kg) de resinas de PEBD e 14 caixas de sacos para lixo. Os preços que serão praticados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Preço de venda

<b>Produto</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço</b>
Saco para Lixo Preto 30 L	1 caixa	R\$165,00
Saco para Lixo Preto 50 L	1 caixa	R\$300,00
Resina PEBD Virgem Reciclado 25 kg	1 saco	R\$125,00

Fonte: dos Autores, 2020.

Os clientes que efetuarem o pagamento até 30 dias após a entrega do produto ganharão descontos diretamente aplicados ao preço total da nota fiscal, de acordo com o apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Preço de venda de acordo com o pedido mínimo e desconto

<b>Produto</b>	<b>Preço Pedido Min.</b>	<b>Desconto</b>	<b>Preço</b>
Saco para Lixo Preto 30 L	R\$2.310,00	10%	R\$2.082,62
Saco para Lixo Preto 50 L	R\$4.200,00	10%	R\$3.782,29
Resina PEBD Virgem Reciclado 25 kg	R\$2.500,00	5%	R\$2.375,00

Fonte: dos Autores, 2020.

#### 6.4 ATENDIMENTO AO CLIENTE

A principal forma de vendas dos produtos da PE Cycle, será através do representante comercial. Esse profissional terá domínio das técnicas de venda e conhecimento dos produtos, será a principal ponte entre a empresa e o cliente. Desta forma, ele será instruído a fazer os pedidos diretamente pelo sistema e se acontecer qualquer eventual problema em relação ao produto, o cliente poderá entrar em contato através do e-mail ou telefone com o atendimento ao cliente.

Todas as reclamações e devoluções recebidas serão protocoladas no sistema e a partir desse momento começa a contagem de 5 dias úteis para dar um retorno ao cliente. Nesse retorno deverá constar o que poderá ter ocasionado o problema e a ação corretiva que será tomada. As sugestões recebidas serão repassadas para o setor responsável, no entanto o atendimento ao cliente já responderá agradecendo a sugestão e informando que ela será avaliada internamente. Os elogios recebidos serão repassados para a equipe de marketing e está divulgará nos anúncios internos, com o objetivo de motivar os colaboradores a fazer um excelente trabalho.

## 6.5 CONCLUSÃO

O design das embalagens representa a imagem que a empresa quer passar aos clientes. O uso de poucas cores e informações objetivas, são maneiras de a PE Cycle atingir suas metas iniciais, que são entregar produtos de qualidade e tornar a marca conhecida na sua região de atuação.

A definição de como será a logística dos produtos é um dos pontos iniciais de qualquer planejamento, pois devem levar em consideração os custos para a empresa e a satisfação do cliente quanto as datas de entrega. Quando os prazos são maiores, é vantajoso optar por outras transportadoras, além da usual, a fim de criar relações comerciais e testar novos fornecedores.

O marketing digital está sempre em aprimoramento, a todo instante surgem novos tipos de anúncios, redes sociais e produtos promocionais. Para se manter no mercado e ser competitivo, a empresa deverá estar atenta as mudanças na internet e ser ativa e dinâmica nas suas interações com o público.

Fazendo-se uma análise detalhada dos custos de produção e dos preços dos concorrentes, é definido o melhor preço de mercado para os produtos, sempre tentando ser o de maior qualidade e mais barato. Quando não for possível alcançar este posto, criam-se estratégias de vendas para conquistar clientes, como política de descontos e quantidade de pedido mínimo menor que o praticado pelas outras empresas do mesmo segmento.

Por fim, um bom relacionamento com o cliente trará bons frutos para qualquer negócio e o vínculo entre as partes não deverá ser apenas comercial. Quando surgir algum problema durante a entrega do pedido, produtos defeituosos ou até mesmo sugestões de melhorias, a empresa deverá ser atenta as solicitações do cliente, pois é a partir da satisfação dele que a PE Cycle alcançará o sucesso.



**ENGENHARIA BÁSICA**

*Antônio Augusto Beckhauser Francisco*

Antônio Augusto Beckhauser Francisco

## **7 ENGENHARIA BÁSICA**

### **7.1 INTRODUÇÃO**

A reciclagem de materiais plásticos pode gerar produtos de boa qualidade e baixo custo, com propriedades similares às de um mesmo produto obtido de material virgem. Ao voltar para o ciclo produtivo, estes materiais geram economia de recursos naturais, de energia elétrica e de água consumidos na produção de matérias primas virgens. (SOUZA, 2011). Por este motivo, a PE Cycle investirá em uma linha de reciclagem de aparas de plástico para produção de resinas e sacos para lixo.

No processo de industrialização do plástico, torna-se imprescindível à valorização e reciclagem dos resíduos dos polímeros, uma vez que seu processo de decomposição natural é longo e crítico ao equilíbrio ecológico (PIVA e WIEBECK, 2004).

Com a grande quantidade de polietileno de baixa densidade (PEBD) usada pelas empresas, o volume de geração de resíduos é alto e torna-se cada vez maior os danos ao meio ambiente. Pensando em diminuir os prejuízos causados, a PE Cycle foi desenvolvida para utilizar as aparas industriais desse material como matéria-prima e a partir dela produzir resinas recicladas e sacos para lixo.

No presente capítulo será apresentada a descrição do processo produtivo, apresentando também o layout da empresa e as operações da unidade, entre outros assuntos.

### **7.2 OBJETIVOS**

#### **7.2.1 Objetivo Geral**

Descrever e mapear as características do processo produtivo e do maquinário em geral.

#### **7.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Descrever as formas de processamento da matéria prima;
- b) Listar todos os equipamentos com as siglas e faixas de trabalho;
- c) Elaborar o fluxograma de equipamentos e o diagrama P&ID;
- d) Dispor os equipamentos no layout;
- e) Realizar o balanço de massa global e por equipamento do processo;

- f) Caracterizar o balanço de energia dos equipamentos;
- g) Especificar os turnos de produção;
- h) Elaborar um PCP básico preliminar.

### 7.3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

#### 7.3.1 Produção de resinas recicladas

A matéria-prima será resíduo de polietileno de baixa densidade (PEBD) pós-industrial, incluindo aparas, sobras, refugos e peças não conformes provenientes da indústria de plástico. Como não há contato desse material com contaminantes, o processo de reciclagem da empresa não necessita de etapa de lavagem do material, conforme utilizado em processos usuais de reciclagem de plástico pós-consumo, gerados pelo consumo doméstico ou comercial e que estiveram em contato com restos de comida ou produtos em geral.

A primeira etapa consiste na inspeção da matéria prima, separando o plástico pela tipologia e pela cor. Para a linha de fabricação das resinas recicladas, serão utilizadas apenas as aparas transparentes para produção de resinas também transparentes, abrangendo uma maior parcela do mercado.

Na segunda etapa, o material será alimentado ao aglutinador, equipamento comum quando o plástico a ser recuperado encontra-se na forma de filmes e fibras. A aglutinação tem como função converter os filmes em partículas por meio de um cisalhamento intenso, tanto pela ação de facas giratórias como pelo próprio atrito entre os filmes e a parede do equipamento (CAMARGO, 2019). Depois de aglutinado, o material passa a ter densidade suficiente para descer no funil da extrusora. Na Figura 25 podem-se observar os filmes de PEBD antes e após a aglutinação.

Figura 25 – a) Filmes de PEBD, b) filme após aglutinação.



Fonte: Adaptado de CAMARGO, 2019.

A próxima etapa é a extrusão do material. Na produção de termoplásticos, este processo é uma das etapas mais importantes. A extrusão pode ser definida como o ato de moldar um material, forçando-o através de uma matriz (GRISKEY, 1995), e a extrusora é a máquina que realiza esse processo. As partículas de PEBD provenientes do aglutinador serão transportadas por uma rosca transportadora que alimentará o funil de alimentação da extrusora.

Inicialmente, a máquina encontra-se desligada e fria. É necessário elevar a temperatura da extrusora antes do processo, visto que os materiais poliméricos geralmente fundem acima de 100°C. Após o aquecimento, a matéria prima é alimentada e flui pelo funil de alimentação, passando pela goela e alcançando o sistema rosca/cilindro. Após fundido, o material é forçado a sair pela matriz, a qual possui vários orifícios para que o material passe através deles e forme fios, também chamados de espaguetes.

Os espaguetes são resfriados em uma banheira com água, a qual é mantida em circulação através de um sistema composto por uma bomba e uma caixa d'água. A água é captada no final da banheira, passa por uma caixa d'água e é bombeada de volta ao início da banheira. Desta forma, o sistema consegue manter a água a uma temperatura adequada para o resfriamento dos espaguetes.

Após o banho, os espaguetes são tracionados em direção ao granulador. O excesso de água é retirado por meio de um ventilador, e, após a solidificação, os rolos do granulador direcionam os fios até o sistema de corte. Os espaguetes são cortados em grânulos de formato cilíndrico com comprimento por volta de 3 mm.

Ao fim desta etapa, têm-se a resina de PEBD reciclados, que serão pesadas, embaladas em sacos de 25 kg e seguirão para a expedição.

### **7.3.2 Produção de sacos para lixo reciclado**

Para a produção de sacos para lixo, as aparas de PEBD passam pelas mesmas etapas descritas no tópico anterior, com a exceção de que receberão pigmento preto no aglutinador, que fará a mistura dos componentes. As dosagens das matérias primas fornecidas ao equipamento estão dispostas na Tabela 3, definidas conforme indicação dos fornecedores.

Tabela 3 – Dosagens das matérias-primas

<b>Matéria-prima</b>	<b>Dosagem (%)</b>
PEBD	97,0
Pigmento	3,0

Fonte: dos Autores, 2020.

Após a aglutinação, as partículas de PEBD pigmentadas serão encaminhadas à extrusão em grãos e seguirão para a próxima etapa, na qual serão transformados em filmes plásticos. Na PE Cycle, o processo será por extrusão de filmes tubulares. Esse método, muito utilizado na produção de embalagens, sacos e sacolas, produz filmes que com apenas uma operação de corte e solda obtém-se sacos plásticos (SOUZA; ALMEIDA, 2015).

A empresa utilizará da extrusão vertical ascendente, em que o tubo flexível é formado para cima. De acordo com Souza e Almeida (2015), somente emprega-se o processo ascendente para materiais que mesmo fundidos mantenham sua forma e a sustentabilidade do balão, como é o caso dos polietilenos.

Os pellets são alimentados pela rosca transportadora, aquecidos até a fusão e, já em estado fundido, extrudados através de uma matriz circular. Depois, ar é soprado no seu interior, promovendo a formação de um tubo flexível. O ar, proveniente do anel de resfriamento, além de resfriar o material fundido uniformemente, também contribui para a estabilidade do balão. O anel de ar é fundamental para se obter um resfriamento uniforme, boas propriedades mecânicas e espessuras uniformes para os filmes (SOARES, 2012).

O balão movimenta-se verticalmente aos rolos puxadores para o seu fechamento, e em seguida é levado aos rolos bobinadores. O filme plástico é enrolado em bobinas que serão pesadas e conduzidas ao setor de corte e solda para a etapa final de produção dos sacos para lixo.

No equipamento de corte e solda, também chamado de picotadeira, um desbobinador desenrolará o plástico da bobina e o filme receberá uma primeira operação de solda e uma segunda de picote. Os filmes serão enrolados novamente, de forma que o consumidor destaca um saco do restante do rolo, sendo o picote a boca do saco que será destacada e a parte soldada o fundo do saco. Após a operação deste equipamento, os rolos serão pesados, acondicionados em embalagens e seguem para a expedição.

### 7.3.3 Fluxograma de Processo

O fluxograma apresentando o processo descrito encontra-se no Apêndice H.

### 7.3.4 Lista de Equipamentos

A Tabela 4 apresenta os equipamentos da PE Cycle, suas quantidades, bem como seus respectivos materiais de construção.

Tabela 4 – Lista de equipamentos

<b>Equipamento</b>	<b>Sigla</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Material</b>
Aglutinador	AG	1	Aço GGD SAE 1020
Bomba centrífuga	P	1	Carcaça e rotor em ferro fundido, eixo em Aço SAE 4140
Extrusora	EXT	2	Aço SAE 8550 nitretada
Picotadeira	PI	1	Aço carbono
Rosca transportadora	RO	2	Aço carbono

Fonte: dos Autores, 2020.

### 7.3.5 Catálogo de Equipamentos

Os catálogos de equipamentos estão presentes nos Apêndices I, J, K, L, M e N.

### 7.3.6 Dimensionamento dos Equipamentos

A maior parte dos equipamentos utilizados na PE Cycle são de uso específico da reciclagem e extrusão de polímeros, não sendo possível o dimensionamento deles. O único equipamento dimensionado será a bomba de circulação utilizada no banho de água, cujas especificações serão descritas ao fim deste tópico.

Além disso, as extrusoras possuem ventiladores que já vêm de acordo com as características do próprio equipamento, mas serão descritas a seguir. Na extrusora de grãos, há um ventilador para refrigeração automática na zona de aquecimento e um ventilador na saída do banho de água, para secagem dos espaguetes. Na extrusora de filmes, também se utiliza um

ventilador para refrigeração automática da zona de aquecimento e um ventilador no anel de ar, para formação do balão flexível.

Os ventiladores são equipamentos utilizados para conversão de energia mecânica proveniente da rotação do eixo para o aumento da pressão do ar. A potência do eixo é calculada na seguinte equação:

$$P_{eixo} = \frac{Q * P_{TV}}{\eta_T}$$

Sendo:

- $P_{eixo}$  = Potência no eixo (W);
- $Q$  = Vazão volumétrica (m<sup>3</sup>/s);
- $P_{TV}$  = Pressão total do ventilador (Pa);
- $\eta_T$  = Eficiência total do ventilador.

De acordo com os fabricantes, a potência dos ventiladores embutidos nos equipamentos são de 5 cv ou 3677,49 W.

#### 7.3.6.1 Bomba de circulação

A bomba do banho será usada para homogeneização do sistema, e, para tal, toda a água completará o circuito a cada 45 minutos, exigindo uma vazão de 0,005 m<sup>3</sup>/s. Primeiro, determinando os valores para o recalque com uma velocidade de 2,25m/s como recomendação da tabela de Remi e Telles presente no Anexo B.

$$Q = V * A \therefore 0,005 \frac{m^3}{s} = 2,25 \frac{m}{s} \times \pi \times \left(\frac{D}{2}\right)^2$$

$$D = 0,0629m = 2,477 \text{ in}$$

Logo, pela tabela que consta no Anexo C, que mostra as dimensões de tubos de aço (IPS), será usado uma tubulação 2 ½ Sch 40 para o recalque. Já para a sucção, onde é recomendável ter-se um diâmetro uma escala maior, será usado a tubulação 3 Sch 40, também de acordo com o Anexo C.

Calculando a velocidade de sucção:

$$Q = V * A \therefore 0,005 \frac{m^3}{s} = V \frac{m}{s} \times \pi \times \left( \frac{0,0077m}{2} \right)^2$$

$$V = 1,467 \frac{m}{s}$$

Tal velocidade está de acordo com a velocidade econômica de Remi e Telles.

Calculando a perda de carga para a sucção, com valor da viscosidade cinemática da água fornecida pelo site Wolfram Alpha, rugosidade pela tabela do Anexo D e fator de Moody pelo Gráfico de Moody constante no Anexo E:

$$Re_{suc} = \frac{V \times D}{\nu} = \frac{1,467 \frac{m}{s} \times 0,077m}{8,9 \times 10^{-7} \frac{m^2}{s}} = 128262,42$$

$$\frac{e}{D_{suc}} = \frac{0,0457mm}{0,077 \times 1000 mm} = 0,000586$$

$$F_{d_{suc}} = 0,0200 \frac{m}{s^2}$$

Por haver um cotovelo, o comprimento equivalente sobre diâmetro terá a adição de 22 m, conforme indica a tabela presente Anexo F.

$$h_{l_{suc}} = 0,02 \frac{m}{s^2} \times (15 m + 23 m) \times \frac{\left( 1,467 \frac{m}{s} \right)^2}{2} = 0,822 \frac{m^2}{s^2}$$

Analogamente, sem perder generalidade:

$$Re_{rec} = \frac{V \times D}{\nu} = \frac{2,25 \frac{m}{s} \times 0,0627m}{8,9 \times 10^{-7} \frac{m^2}{s}} = 158,241$$

$$\frac{e}{D_{rec}} = \frac{0,0457mm}{0,0627 \times 1000 mm} = 0,000729$$

$$F_{d_{rec}} = 0,0202 \frac{m}{s^2}$$

Por haver um cotovelo, o comprimento equivalente sobre diâmetro terá uma adição de 93 metros:

$$h_{l_{rec}} = 0,0202 \frac{m}{s^2} \times (15 m + 93m) \times \frac{\left(2,25 \frac{m}{s}\right)^2}{2} = 5,544 \frac{m^2}{s^2}$$

Para o cálculo de potência, serão considerados velocidades de entrada e saída iguais, já que o circuito é fechado e as perdas estão acarretadas já no termo das perdas. No início, a bomba não irá operar como projetada, mas rapidamente o circuito entrará em equilíbrio como no projeto:

$$P = \left( \frac{V_2^2 - V_1^2}{2} + g \times h + h_{lsuc} + h_{lrec} + \frac{P_2 - P_1}{\rho} \right) \times Q \times \rho$$

$$P = 0,007 \frac{m^3}{s} \times 997 \frac{kg}{m^3} \times \left( 5,544 \frac{m^2}{s^2} + 0,822 \frac{m^2}{s^2} \right)$$

$$P = 44,4 W$$

Usando um fator de segurança de 20%:

$$P = 44,4W \times 1,2 = \mathbf{53,31W}$$

Como aumentar a potência só traria vantagens, já que é um sistema de recirculação que se beneficia o quanto mais for homogêneo, será usada uma bomba de 100W.

### 7.3.7 Linhas de Fluxo

A identificação das linhas de fluxos está presente no Apêndice O.

## 7.4 INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

Muitos dos instrumentos utilizados no processo da PE Cycle já são embutidos nos equipamentos usados, como a instrumentação e controle de temperatura da extrusora de grãos. Além desses, foram inclusos acelerômetros diversos devido a sua capacidade de indicar torques exóticos para os operadores, assim podendo auxiliar em manutenções preditivas, evitando um colapso futuro de etapas importantes.

Inversores de frequência são usados para o controle de ambas as extrusoras, já que possuem motores trifásicos e há uma necessidade de controlá-las e preservá-las. Junto deles, foram inclusos indicadores de corrente para possíveis otimizações quanto a gastos energéticos e análise geral quanto ao desempenho do maquinário.

Outra etapa importante é a manutenção de nível do banho de água: Antevendo a evaporação da água utilizada, há um sistema com ligação com a rede pública que, a partir de informação de nível obtida por uma boia, retorna o sistema a um nível adequado.

São inclusos um sensor e controlador de temperatura no banho para otimização do uso dos ventiladores onde há mais detalhes na seção de balanço de energia e no memorial de cálculo.

Indicadores de fenômenos gerais também auxiliam os funcionários a padronização do que é tratado como plano de funcionamento normal do maquinário e do que é tratado como anormal, assim auxiliando-os em sua rotina e na prevenção de falhas.

O fluxograma de instrumentação está no Apêndice P.

## 7.5 PLANTA BAIXA E LAYOUT

A planta baixa e o layout da empresa, com a disposição dos equipamentos do processo, estão inseridos no Apêndice Q.

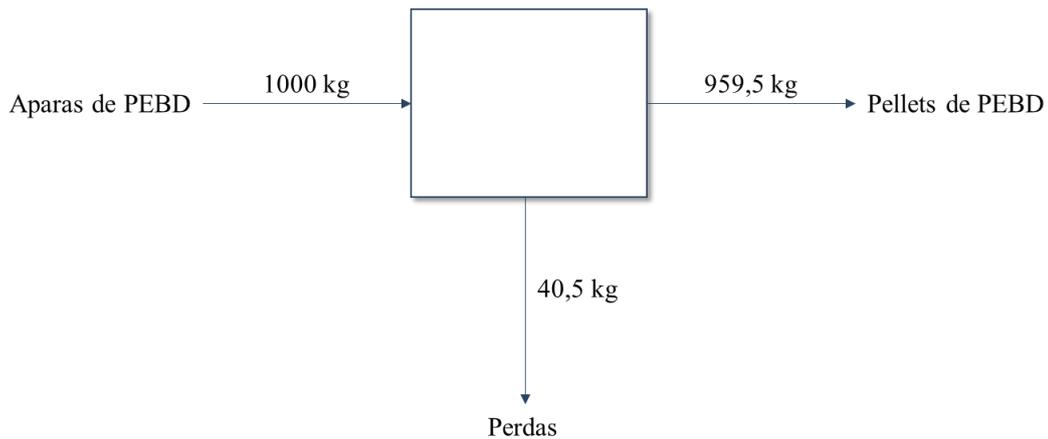
## 7.6 BALANÇO DE MASSA

### 7.6.1 Resinas recicladas

#### 7.6.1.1 Balanço de massa global

O balanço de massa global para a produção de resinas de PEBD recicladas, considerando entrada de 1000 kg de matéria prima está representado na Figura 26.

Figura 26 – Balanço de massa global para resinas de PEBD.



Fonte: dos Autores, 2020.

### 7.6.1.2 Balanço de massa por equipamento

O balanço de massa por equipamento para a produção de resinas recicladas de PEBD, considerando entrada de 1000 kg de matéria prima está representado na Tabela 5.

Tabela 5 – Balanço de massa por equipamento para resinas de PEBD

EQUIPAMENTO	ENTRADA		PERDAS (kg)	SAÍDA (kg)	
	Componente	Quantidade (kg)		Componente	Quantidade (kg)
Aglutinador	Aparas de PEBD	1000	10,000	Partículas de PEBD	990,0
Extrusão em grãos	Partículas de PEBD	990,0	30,5	Pellets de PEBD	959,5

Fonte: dos Autores, 2020.

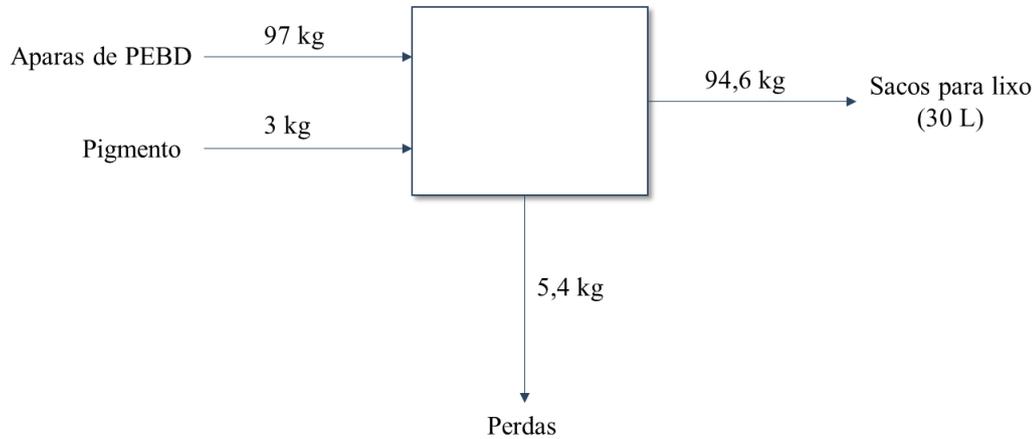
O balanço por equipamento mostrado através do diagrama de blocos do processo está presente no Apêndice R.

## 7.6.2 Sacos para lixo de 30 L

### 7.6.2.1 Balanço de massa global

O balanço de massa global para a produção de sacos para lixo de 30 L, considerando entrada de 100 kg de matéria prima (97 kg de PEBD e 3 kg de pigmento) está representado na Figura 27.

Figura 27 – Balanço de massa global para sacos para lixo de 30 L.



Fonte: dos Autores, 2020.

#### 7.6.2.2 Balanço de massa por equipamento

O balanço de massa por equipamento para a produção de sacos para lixo de 30 L, considerando entrada de 100 kg de matéria prima (97 kg de PEBD e 3 kg de pigmento) está representado na Tabela 6.

Tabela 6 – Balanço de massa por equipamento para sacos para lixo de 30 L.

EQUIPAMENTO	ENTRADA		PERDAS (kg)	SAÍDA (kg)	
	Componente	Quantidade (kg)		Componente	Quantidade (kg)
Aglutinador	Aparas de PEBD	97	1,0	Partículas de PEBD	99,0
	Pigmento	3			
Extrusão em grãos	Partículas de PEBD	99,0	1,4	Pellets de PEBD	97,6
Extrusão em filmes	Pellets de PEBD	97,6	1,4	Filmes de PEBD	96,2
Picotadeira	Filmes de PEBD	96,2	1,6	Sacos para lixo	94,6

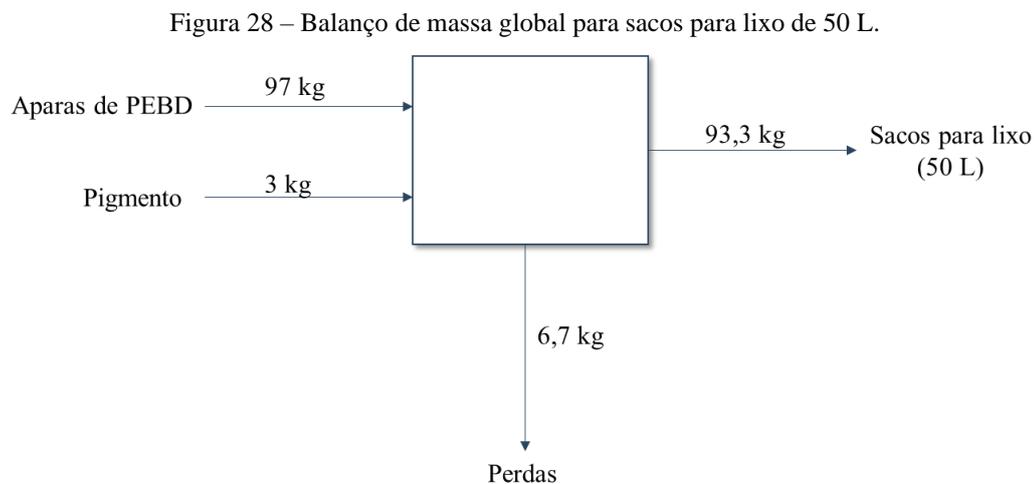
Fonte: dos Autores, 2020.

O balanço por equipamento mostrado através do diagrama de blocos do processo está presente no Apêndice S.

### 7.6.3 Sacos para lixo de 50 L

#### 7.6.3.1 Balanço de massa global

O balanço de massa global para a produção de sacos para lixo de 50 L, considerando entrada de 100 kg de matéria prima (97 kg de PEBD e 3 kg de pigmento) está representado na Figura 28.



Fonte: dos Autores, 2020.

#### 7.6.3.2 Balanço de massa por equipamento

O balanço de massa por equipamento para a produção de sacos para lixo de 50 L, considerando entrada de 100 kg de matéria prima (97 kg de PEBD e 3 kg de pigmento) está representado na Tabela 7.

Tabela 7 – Balanço de massa por equipamento para sacos para lixo de 50 L.

EQUIPAMENTO	ENTRADA		PERDAS (kg)	SAÍDA (kg)	
	Componente	Quantidade (kg)		Componente	Quantidade (kg)
Aglutinador	Aparas de PEBD	97	1,0	Partículas de PEBD	99,0
	Pigmento	3			
Extrusão em grãos	Partículas de PEBD	99,0	1,4	Pellets de PEBD	97,6
Extrusão em filmes	Pellets de PEBD	97,6	1,4	Filmes de PEBD	96,2
Picotadeira	Filmes de PEBD	96,2	2,9	Sacos para lixo	93,3

Fonte: dos Autores, 2020.

O balanço por equipamento mostrado através do diagrama de blocos do processo está presente no Apêndice T.

## 7.7 BALANÇO DE ENERGIA

A seguir, estão apresentados os cálculos de balanço de energia aplicáveis a cada equipamento do processo.

### 7.7.1 Aglutinador

Com uma potência de 55,16 kW e média semanal de 8,57h/dia, seu consumo diário de energia é de 472,7212 kWh.

### 7.7.2 Extrusora de grãos

Com uma potência de 23,53 kW e média semanal de 24h/dia, seu consumo diário de energia é de 564,72 kWh.

### 7.7.3 Extrusora de balão

Com uma potência de 25,74 kW e média semanal de 18h/dia, seu consumo diário de energia é de 617,76 kWh.

### 7.7.4 Banho

O banho de água na etapa de extrusão em grãos exige a implantação de um sistema de bombeamento e reservatório de água, auxiliando-o a perder calor e conservar a água da banheira em uma temperatura adequada para resfriamento dos espaguetes, visto que eles saem da extrusora em temperaturas próximas de 150°C.

Por Fogler (2005), temos um balanço genérico de energia da seguinte forma:

$$\dot{Q} - \dot{W}_s + \sum_{i=1}^n F_{i0} H_{i0} - \sum_{i=1}^n F_i H_i = \frac{d\hat{E}_{sys}}{dt}$$

Assumindo todo o sistema de tubulações da caixa d'água como só uma entidade:

$$\dot{Q} = \frac{d\hat{E}_{sys}}{dt} = \frac{dH}{dt} = m_{sistema} \times C_p \times \frac{dT}{dt}$$

Calculando o calor ganho pela entrada de espaguete e considerando o valor do calor específico para a entrada de acordo com o site da empresa Good Fellow (2020):

$$\dot{Q}_{ent} = \dot{m} \times C_p \times \Delta T = \frac{0,025kg}{s} \times \frac{1900J}{^{\circ}C \times Kg} \times (150 - 25)^{\circ}C$$

$$\dot{Q}_{ent} = 5937,5 W$$

A seguir, serão calculadas as saídas para o ambiente, iterando um valor para os tubos e tanques que se mostrará apropriado no balanço para a bomba, usando da calculadora virtual para coeficientes convectivos forçados da Maya HTT (2020), empresa de transferência de calor e usando da Lei de Fourier (INCROPERA, 2019) e temperatura ambiente média e imutável de 25°C. Também será desprezada a resistência do ferro, já que é muito menor que a do ar, e serão totalmente desconsideradas as perdas de calor na caixa d'água em si.

$$A_{total} = A_{tanque} + A_{tubos}$$

$$A_{tanque} = (5 m \times 0,5 m \times 3 + 0,5 m \times 0,5 m \times 2) = 8 m^2$$

$$A_{tubos} = D_{tubo} \times L \times \pi = 0.062 m \times 30 m \times \pi = 5,84 m^2$$

$$A_{total} = 13,84 m^2$$

$$\dot{Q}_{saí} = \frac{\Delta T}{\Sigma R}$$

$$R_{ar} = \frac{1}{\frac{7W}{Km^2} \times 13,84m^2} = 0,010 \frac{^\circ C}{W}$$

$$\dot{Q}_{saí} = \frac{T - 25^\circ C}{0,01 \frac{^\circ C}{W}}$$

Utilizando-se da ferramenta Wolfram Alpha, utilizando os valores de densidade e calor específico disponíveis, calcula-se a massa total do sistema e a equação que relaciona o valor da temperatura em função do tempo.

$$m_{sistema} = \frac{997kg}{m^3} \times (volume_{tanque} + volume_{caixa} + volume_{tubos})$$

$$m_{sistema} = \frac{997kg}{m^3} \times \left( 5 m \times 0,5m \times 0,5 m + 20 m^3 + \pi \times \left( \frac{0,062}{2} m \right)^2 \times 30m \right)$$

$$m_{sistema} = 21276,55 kg$$

$$21276,55kg \times \frac{4184J}{Kg^\circ C} \times \frac{dT}{dt} = 5937,5 W - \frac{T - 25^\circ C}{0,01 \frac{^\circ C}{W}}$$

$$T(t) = 84.37 - 59.37 e^{-1.12336 \cdot 10^{-6}t}$$

O sistema funciona continuamente por 6 dias, não funcionando no domingo. Antevendo a temperatura após 388800 segundos (6 dias):

$$T(388800) = 46,01^\circ C$$

Logo, o sistema está apto à função, apresentando uma temperatura adequada para resfriamento dos espaguetes.

### 7.7.5 Picotadeira

Com uma potência de 6 kW e média semanal de 12h/dia, seu consumo diário de energia é de 72 kWh.

## 7.8 OPERAÇÃO DA UNIDADE E PCP

Conforme observado nos tópicos anteriores, a PE Cycle contará com duas linhas de produtos, as resinas plásticas recicladas e os sacos para lixo reciclados.

O aglutinador funciona por batelada, tendo um tempo de carga de aproximadamente 1,5 min, tempo de aglutinação de 3,0 min e tempo de descarga de 1,5 min. Cada batelada processa aproximadamente 30 kg de plástico. Funcionará durante horário comercial, pois por conta de sua alta produção consegue alimentar todo o processo produtivo funcionando apenas nesse horário.

As extrusoras de grãos e de filmes funcionarão em processo contínuo, 24h, pois são equipamentos que demoram muito para aquecer, sendo mais benéfico funcionar de maneira contínua. A bomba centrífuga, por ser acoplada ao sistema de extrusão em grãos, também funcionará 24h. Por fim, a picotadeira funcionará em dois turnos para conseguir suprir a demanda de sacos provenientes da extrusora de filmes.

A jornada de trabalho será de acordo com a Tabela 8.

Tabela 8 – Horário de funcionamento

<b>Escala</b>	<b>Horário</b>	<b>Horas semanais</b>	<b>Horas Sábado</b>
Horário comercial	Seg - Sex, 8:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:28	8	-
Turno 1	Seg - Sex, 5:20 às 13:40 e Sab 5:30 às 9:20	8	4
Turno 2	Seg - Sex, 13:40 às 22:00 e Sab 9:20 às 13:10	8	4
Turno 3	Seg - Sex, 22:00 às 5:20 e Dom/Seg 00:10 às 5:20	8	4

Fonte: dos Autores, 2020.

Quanto ao planejamento e controle da produção, foi elaborado um PCP simples do processo produtivo, separando os dias da semana e os turnos que cada equipamento funcionará destinado para cada produto (sacos para lixo ou resinas). O PCP consta no Apêndice U.

## 7.9 CONCLUSÃO

A produção de resinas e sacos para lixo utilizando aparas de polietileno de baixa densidade (PEBD) requer equipamentos específicos para garantir o sucesso e a qualidade do produto. Desta forma, a PE Cycle investirá em equipamentos específicos para o seu processo produtivo. Assim, será possível garantir um produto de grande qualidade final. Esse processo de reutilização ainda ajudará na sustentabilidade e na melhoria do meio ambiente.

Com a descrição das formas de processamento da matéria prima pode-se entender melhor como funciona o processo produtivo da PE Cycle. Podem ser organizadas as etapas de funcionamento da empresa através da lista de equipamentos com suas faixas de trabalho, com a elaborar do fluxograma de equipamentos e o diagrama P&ID.

Aperfeiçoou-se a organização do pátio fabril através da disposição dos equipamentos no layout, com as suas características e seus balanços de massa e energia. Através das especificações pode ser realizado os cálculos de balanço de massa global para o processo.

Nesse capítulo foram vistos a especificação dos turnos de produção e o funcionamento do PCP básico preliminar, também foi elaborado a instrumentação e controle do processo. Com os processos descritos, a empresa consegue alcançar os objetivos propostos, primando sempre pela excelência e qualidade de seu produto.



**ENGENHARIA BÁSICA – DESCRIÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA E DAS VARIÁVEIS  
DE PROCESSO**

*Tainá R. da Silva*

---

Tainá Rocha da Silva

## **8 ENGENHARIA BÁSICA – DESCRIÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS E DAS VARIÁVEIS DE PROCESSO**

### **8.1 INTRODUÇÃO**

O polietileno é um dos plásticos mais conhecidos e utilizados no mundo, é obtido através da polimerização do etileno. O polietileno de baixa densidade é uma das matérias-primas mais consumidas pela indústria de plástico, principalmente para a fabricação de filmes, sacos e afins.

O PEBD é semiflexível e resistente a choques, tem uma boa barreira ao vapor de água, é quimicamente inerte e insolúvel em quase todo solvente em condições ambientais, mas é suscetível à fragilização sob tensão quando exposto a surfactantes como detergentes concentrados. O reaproveitamento e a reciclagem de resíduos tornam-se cada vez mais essenciais para a sustentabilidade. Reciclando, economizam-se toneladas de recursos naturais e freia a demanda de poluição do ar, da água e do solo. Entre os materiais que possam ser reciclados, as aparas de plástico são um dos mais importantes para o seguimento.

### **8.2 OBJETIVOS**

#### **8.2.1 Objetivo Geral**

Descrever o produto e suas variáveis de processamento.

#### **8.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Apresentar a matéria prima e seus dados;
- b) Expor o processo de produção do PEBD;
- c) Comentar sobre as aparas e seus usos;
- d) Descrever as variáveis de processo.

### **8.3 DESCRIÇÃO DO POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE**

De acordo com MATTOS e PERES (2010), o Polietileno de baixa densidade – PEBD é flexível, leve, transparente e impermeável. O PEBD pode ser utilizado na produção de filmes

termocontroláveis, como filmes de uso geral, sacaria industrial, embalagens flexíveis, entre outros. Usualmente identificado pela simbologia apresentada na Figura 29.

Figura 29 – Identificação do PEBD



Fonte: MATTOS e PERES, 2010.

O PEBD tem uma combinação única de propriedades como a tenacidade, alta resistência ao impacto, alta flexibilidade, boa processabilidade, estabilidade e propriedades elétricas notáveis. Com o intuito de apresentar as principais propriedades físicas do PEBD, foi elaborada a tabela 9, sendo apresentada a seguir.

Tabela 9 – Propriedades físicas do PEBD

<b>Propriedade física</b>	<b>Resultado</b>
Densidade ( $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )	0,912 – 0,925
Temperatura de fusão cristalina ( $^{\circ}\text{C}$ )	102 – 112
Índice de refração ( $n_D$ )	1,51 - 1,52
Tração no escoamento (MPa)	6,2 - 11,5
Alongamento no escoamento (%)	100 - 800
Resistência à tração (MPa)	6,9 - 16
Alongamento máximo (%)	100 - 800
Módulo elástico (MPa)	102 - 240
Dureza (Shore D)	40 – 50

Fonte: Adaptado de DOAK, 1986.

Segundo Coutinho (2003), apesar de ser altamente resistente à água e a algumas soluções aquosas, inclusive a altas temperaturas, o PEBD é atacado lentamente por agentes oxidantes. Além disso, solventes alifáticos, aromáticos e clorados, causam inchamento à

temperatura ambiente. O PEBD é pouco solúvel em solventes polares como álcoois, ésteres e cetonas.

#### 8.4 PROCESSO DE PRODUÇÃO DO POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE

O processo de produção de polietileno de baixa densidade (PEBD ou LPDE) utiliza pressões entre 1000 e 3000 atmosferas e temperaturas entre 100 e 300°C. Temperaturas acima de 300°C geralmente não são utilizadas, pois o polímero tende a se degradar. Vários iniciadores (peróxidos orgânicos) têm sido usados, porém o oxigênio é o principal. A reação é altamente exotérmica e assim uma das principais dificuldades do processo é a remoção do excesso de calor do meio reacional. Essa natureza altamente exotérmica da reação a altas pressões conduz a uma grande quantidade de ramificações de cadeia, as quais têm uma importante relação com as propriedades do polímero.

Até recentemente, nenhum outro meio comercial para sintetizar PE altamente ramificado era eficaz. Contudo, hoje existem algumas evidências de que ramificações longas podem ser produzidas por catalisadores metalocênicos (COUTINHO, 2003).

A reação de polimerização do polietileno é formada por adição, ou seja, combina monômeros sem perda de átomos, envolvendo apenas ligações simples, como mostrado abaixo.



O aumento do preço das resinas plásticas tem estimulado os transformadores de plásticos a substituir a resina virgem pela reciclada, normalmente com diferença de até 40% do valor em relação ao preço da resina virgem. O aumento da oferta de resinas plásticas recicladas esbarra na escassez de sucata plástica disponível para consumo (PIRES, 2010, p. 1-2).

#### 8.5 APARAS DE PEBD

A reciclagem possibilita a revalorização dos resíduos plásticos. A qualidade da matéria-prima influencia a qualidade do produto final e determina etapas adicionais em relação ao processamento da resina virgem e na produção de sacos, como a lavagem, secagem e extrusão para produção de grãos e filme.

As aparas são sobras de fábrica do processo produtivo de produtos acabados oriundo do polietileno. Esse material é gerado por fatores, como: ajuste das máquinas, cortes inadequados,

tamanho do filme maior que a capacidade do equipamento, entre outros. As aparas de plásticos costumam ter uma boa qualidade para a reciclagem, as mesmas são limpas e livres de impurezas. As aparas são separadas, armazenadas e reaproveitadas, para a produção da linha de filmes para sacos e lixos e as resinas recicladas.

O processo de produção de resina reciclada começou há alguns anos a fim do reaproveitamento total como uma nova matéria-prima. O PEBD pós-industrial é processado separadamente com o objetivo de obter uma resina reciclada mais próxima da matéria-prima virgem.

A origem do plástico pós-consumo tem implicações econômicas e ambientais. Quanto mais limpa é a matéria-prima adquirida, menor é o consumo de água utilizada na lavagem e maior é a possibilidade de obtenção de resina reciclada de boa qualidade e, conseqüentemente, do produto final que atenda o desempenho desejado. (SILVA e NETO, 2016).

O uso de material reciclado para a fabricação dos sacos para lixo é permitido pela ABNT NBR 9191 de maio de 2008, que diz que:

“Devem ser confeccionados com resinas termoplásticas virgens ou recicladas. Os pigmentos utilizados devem ser compatíveis com a resina empregada de modo que, não interfiram nas características de resistência mecânica e proporcionem a opacidade necessária à aplicação. Outros aditivos devem ser também compatíveis com a resina e empregados em quantidades tais que, não alterem as condições estabelecidas. Deverão apresentar solda contínua homogênea e uniforme, proporcionando uma perfeita vedação, e não permitindo a perda de conteúdo durante o manuseio. Deverá ainda apresentar características tais que possibilitem fácil separação e abertura das unidades sem provocar danos ao saco.”

Estando em conformidade com as normativas pertinentes, torna possível a produção dos produtos por meio do reuso dos resíduos pós-industrial.

## 8.6 VARIÁVEIS DE PROCESSO

No controle do processo de extrusão, a temperatura do processamento do PEBD é um fator importante a ser controlado, pois se a temperatura estiver fora do que é estabelecido, o material acaba sofrendo modificações em sua estrutura ocorrendo a sua degradação. As zonas de temperaturas de processamento estão presentes na tabela 10.

Tabela 10 – Parâmetros de processamento de diferentes tipos de materiais termoplásticos

Material	Zona de alimentação (°C)	Zona de Transição (°C)	Zona de Fusão (°C)	Zona de Cristalização (°C)
ABS	204	219	227	238
<b>PEBD</b>	<b>171</b>	<b>180</b>	<b>185</b>	<b>191</b>
PEBDL	149	163	185	210
PEAD	171	193	204	204
PP	190	210	221	221

Fonte: Adaptado de John et. al, 2014.

Conforme pode ser observado o PEBD é um polímero parcialmente cristalino entre 50 – 60% de sua cristalização, sua temperatura de fusão ( $T_m$ ) está na região de 180 a 185 °C, para o processamento na extrusão temos descrito na tabela 4 as zonas de alimentação, transição, fusão e cristalização, essas zonas devem ser respeitadas na extrusão do PEBD.

Outras variáveis como energia específica, taxa de alimentação, velocidade de rotação das roscas e teor de oxigênio no funil são as variáveis que determinarão as propriedades finais do produto.

A energia específica como uma das variáveis do processo é calculada pela razão entre a potência consumida pelo motor da extrusora (kW) e a sua carga (t/h). O controle da energia específica está relacionada homogeneização da resina, sem que ocorra a degradação de PEBD. As características do polímero ditam a faixa de operação de alimentação da extrusora, de forma a aprimorar a transferência de calor por condução e por energia mecânica. (LORANDI, 2016)

Partido da equação abaixo teremos o valor da energia específica para as extrusoras.

Extrusora de grãos:

$$EE_1 = \frac{Pot}{\dot{m}} = \frac{23,53 \text{ kW}}{0,09 \frac{t}{h}} = 261,44 \frac{kw.h}{t}$$

Extrusora de filmes:

$$EE_2 = \frac{Pot}{\dot{m}} = \frac{225,75 \text{ kW}}{0,085 \frac{t}{h}} = 302,94 \frac{kw.h}{t}$$

A velocidade de rotação das roscas tem a função de ajustar o tempo de residência do polímero fundido na extrusora. A velocidade adequada varia conforme a grade do equipamento e a carga, e permite maior homogeneização em condições brandas de pressurização a partir de enchimento do transportador (LORANDI, 2016).

O teor de oxigênio no funil de alimentação deve ser monitorado por atuar como um contaminante no processo de extrusão. A atmosfera do funil deve estar isenta de oxigênio (inertizada com nitrogênio), a fim de evitar a degradação do polímero por oxidação (LORANDI, 2016).

A degradação polimérica é atribuída a processos que possam alterar as propriedades físicas do material, como a flexibilidade, a resistência, o aspecto visual, a resistência mecânica e a dureza.

O teor de oxigênio será medido através de sensores na rosca transportadora e no funil de alimentação da extrusora pra garantir a assim o seu monitoramento.

## 8.7 CONCLUSÃO

Esse capítulo apresenta a matéria-prima utilizada na empresa. O polietileno é um dos plásticos mais conhecidos e utilizados no mundo, e o seu reaproveitamento, além de diminuir o volume de lixo, traz benefícios econômicos e ecológicos.

Neste capítulo também foi apresentado à forma de produção do polietileno através da reação de polimerização. Também visto a forma de processamento das aparas de PEBD. O reaproveitamento e a reciclagem de resíduos tornam-se cada vez mais essenciais para a sustentabilidade. Reciclando, economizam-se toneladas de recursos naturais e freia a demanda de poluição do ar, da água e do solo. Entre os materiais que possam ser reciclados, as aparas de plástico são um dos mais importantes para o seguimento.

Através de alguns parâmetros foi apresentado a importância das variáveis de processamento do PEBD, sem elas o processamento pode não a eficácia esperada resultando em um resultado pobre de suas características desejadas



**ENGENHARIA DE SEGURANÇA**

*Brenda G. A. Gregório.*

Brenda Gaidzinski Alexandre Gregório

## **9 ENGENHARIA DE SEGURANÇA**

### **9.1 INTRODUÇÃO**

O grande objetivo da segurança do trabalho é fazer com que as atividades desempenhadas pelos colaboradores sejam melhoradas, impactando diretamente na sua qualidade de vida. O propósito visa evitar acidentes e doenças ocupacionais decorridas das atividades diárias dos funcionários dentro da empresa.

No Brasil a segurança no trabalho foi adotada em torno de 1930 juntamente com o processo de industrialização brasileiro, tendo sua CLT (Consolidação das Leis do Trabalho) criada em 1943 pelo governo de Getúlio Vargas.

De acordo com o Art. 19 da lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991:

“§ 1º A empresa é responsável pela adoção e uso das medidas coletivas e individuais de proteção e segurança da saúde do trabalhador.”

“§ 2º Constitui contravenção penal, punível com multa, deixar a empresa de cumprir as normas de segurança e higiene do trabalho.”

Em 2018, a Previdência Social registrou 576.951 acidentes de trabalho, contabilizando apenas os profissionais com carteira assinada. Lembrando que no Brasil, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2019, apontava que 38,6 milhões de brasileiros trabalham sem registro previdenciário, ou seja, na informalidade. Visando diminuir os índices de acidentes de trabalho notificados, a PE Cycle deve adotar um cauteloso sistema de segurança do trabalho.

### **9.2 OBJETIVOS**

#### **9.2.1 Objetivo Geral**

Estabelecer e adotar medidas para prevenção e controle com o intuito de minimizar os riscos de incidência de acidentes de trabalho e doenças advindas das atividades ocupacionais, proporcionando um ambiente confortável e seguro para os profissionais da empresa.

#### **9.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Descrever as normas regulamentadoras (NR'S) utilizadas pela empresa;

- b) Classificar a empresa de acordo com o grau de risco de sua atividade econômica;
- c) Adotar medidas preventivas e comissões para promover a segurança no trabalho;
- d) Mapear os riscos existentes em cada setor.

### 9.3 NORMAS REGULAMENTADORAS

Segundo o capítulo V da Consolidação das Leis Trabalhistas, CLT, as normas regulamentadoras são deveres, obrigações e direitos dos trabalhadores com o intuito de prover condições de trabalho seguras e sadias, evitando acidentes e doenças advindas do trabalho. A PE Cycle abordará as seguintes:

- NR-01: Disposições gerais com relação às Normas Regulamentadora;
- NR-04: Orientações para o dimensionamento do SESMT;
- NR-05: Orientações para dimensionamento da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA);
- NR- 06: Trata sobre a utilização e obrigação do uso de EPI's na empresa;
- NR – 07: Adoção do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, o qual tem como objetivo promover a preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores;
- NR-09: Adoção do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, que visa à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores antecipadamente, controlando a ocorrência de riscos ambientais provenientes do ambiente de trabalho;
- NR – 11: Dispões do treinamento para manuseio, armazenagem e transporte dos materiais da empresa;
- NR -15: Regulamenta as atividades e operações insalubres;
- NR-17: Estabelece parâmetros para controlar os riscos ergonômicos;
- NR-23: Orientações para prevenção contra incêndio, onde a empresa deverá conter saídas de emergência e extintores, além de treinamento de funcionários para tais equipamentos de forma adequada;
- NR- 26: Regulamente a sinalização de segurança no ambiente de trabalho.

#### 9.4 GRAU DE RISCO

Dentro da análise de segurança ocupacional de uma empresa, há a necessidade de classificar o grau de risco, ele é classificado numericamente de 1 a 4 através do quadro I da NR4.

Através do Quadro I da NR 4, disposto na figura 30, sobre a Relação da Classificação Nacional de Atividades Econômica, a PE Cycle apresenta grau de risco 3 em ambas as atividades, se classificando no grupo 20.3, código 20.31-2 Fabricação de resinas termoplásticas e grupo 22.2, código 22.22-6 na Fabricação de embalagens de material plástico.

Figura 30 – Grau de risco da PE Cycle

20.19-3	Fabricação de produtos químicos inorgânicos não especificados anteriormente	3
20.2	Fabricação de produtos químicos orgânicos	
20.21-5	Fabricação de produtos petroquímicos básicos	3
20.22-3	Fabricação de intermediários para plastificantes, resinas e fibras	3
20.29-1	Fabricação de produtos químicos orgânicos não especificados anteriormente	3
20.3	Fabricação de resinas e elastômeros	
20.31-2	Fabricação de resinas termoplásticas	3
20.32-1	Fabricação de resinas termofixas	3
20.33-9	Fabricação de elastômeros	3

Fonte: NR-04, 2020.

Figura 31 – Grau de risco da PE Cycle

22	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE BORRACHA E DE MATERIAL PLÁSTICO	
22.1	Fabricação de produtos de borracha	
22.11-1	Fabricação de pneumáticos e de câmaras de ar	3
22.12-9	Reforma de pneumáticos usados	3
22.19-6	Fabricação de artefatos de borracha não especificados anteriormente	3
22.2	Fabricação de produtos de material plástico	
22.21-8	Fabricação de laminados planos e tubulares de material plástico	3
22.22-6	Fabricação de embalagens de material plástico	3
22.23-4	Fabricação de tubos e acessórios de material plástico para uso na construção	3
22.29-3	Fabricação de artefatos de material plástico não especificados anteriormente	3

Fonte: NR-04, 2020.

#### 9.5 DIMENSIONAMENTO DO SESMT

Conforme disposto na Figura 32, a PE Cycle se enquadra no grau de risco 3 e possui apenas 54 funcionários, o que de acordo com o quadro II da NR 4 não será obrigatório o dimensionamento dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT). Porém, priorizando a segurança dos funcionários a empresa possuirá um técnico de segurança do trabalho.

Figura 32 – Dimensionamento de SESMT.

Grau de Risco	Nº de empregados no estabelecimento	50 a 100	101 a 250	251 a 500
1	Técnicos			
	Técnico Seg. Trabalho	-	-	-
	Engenheiro Seg. Trabalho	-	-	-
	Aux. Enfermagem Trabalho	-	-	-
	Enfermeiro do Trabalho	-	-	-
2	Médico do Trabalho	-	-	-
	Técnico Seg. Trabalho	-	-	-
	Engenheiro Seg. Trabalho	-	-	-
	Aux. Enfermagem Trabalho	-	-	-
3	Enfermeiro do Trabalho	-	-	-
	Médico do Trabalho	-	-	-
	Técnico Seg. Trabalho	-	1	2
	Engenheiro Seg. Trabalho	-	-	-
3	Aux. Enfermagem Trabalho	-	-	-
	Enfermeiro do Trabalho	-	-	-
3	Médico do Trabalho	-	-	-
		-	-	-

Fonte: NR-04, 2020.

## 9.6 COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES

De acordo com a Figura 33, a PE Cycle de acordo com o quadro II da NR 5, se enquadra no grupo C-10 - Químicos, para fim de dimensionamento da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), contará com 2 efetivos e 2 suplentes.

Figura 33 – Dimensionamento CIPA

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

Fonte: NR-05, 2020.

## 9.7 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Disposto na NR nº 6, considera-se Equipamento de Proteção Individual todo e qualquer dispositivo de uso individual que promove a segurança do trabalhador, por conta disso, a PE

Cycle fornecerá os equipamentos de proteção individual necessários garantindo a eficácia da aplicação da norma regulamentada.

A Tabela 11, apresenta os EPI's necessários, sua periodicidade de substituição e manutenção:

Tabela 11 – Equipamentos de Proteção Individual

Continua		
<b>Equipamentos</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Higienização</b>
Protetor auricular de silicone com cordão de algodão	Trimestral	Higienização
Óculos de proteção hastes ajustáveis – incolor	Anual	Higienização
Capacete com aba frontal amarelo (classe C) tipo II	Anual	Higienização
Respirador semifacial com 2 filtros	Quando necessário	Higienização
Máscara descartável	Diariamente	Descarte
Máscara de proteção respiratória com válvula PFF-2	3 dias	Higienização
Camiseta de algodão manga curta (uniforme)	Anual	Higienização
Camiseta de algodão manga comprida (uniforme)	Anual	Higienização
Calça de algodão (uniforme)	Anual	Higienização
Bota de PVC	Quando necessário	Higienização
Botina preta com elásticos nas laterais e bico de aço	Anual	Higienização
Avental PVC impermeável preto	Mensal	Higienização
Jaleco de algodão branco	2 trocas semanais	Higienização
Luva nitrílica	Quando necessário	Descarte
Luva tátil preta	Quando necessário	Higienização

Tabela 11 – Equipamentos de Proteção Individual

		Conclusão
<b>Equipamentos</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Higienização</b>
Luva PVC cano longo	Quando necessário	Higienização
Protetor auricular tipo concha 3M	Trimestral	Higienização

Fonte: dos Autores, 2020.

## 9.8 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA

Os EPC's são equipamentos para proteção coletiva, os quais são utilizados no ambiente de trabalho para proteção dos colaboradores expostos aos riscos existentes nos processos da rotina de trabalho (CHIMICI; OLIVEIRA, 2016).

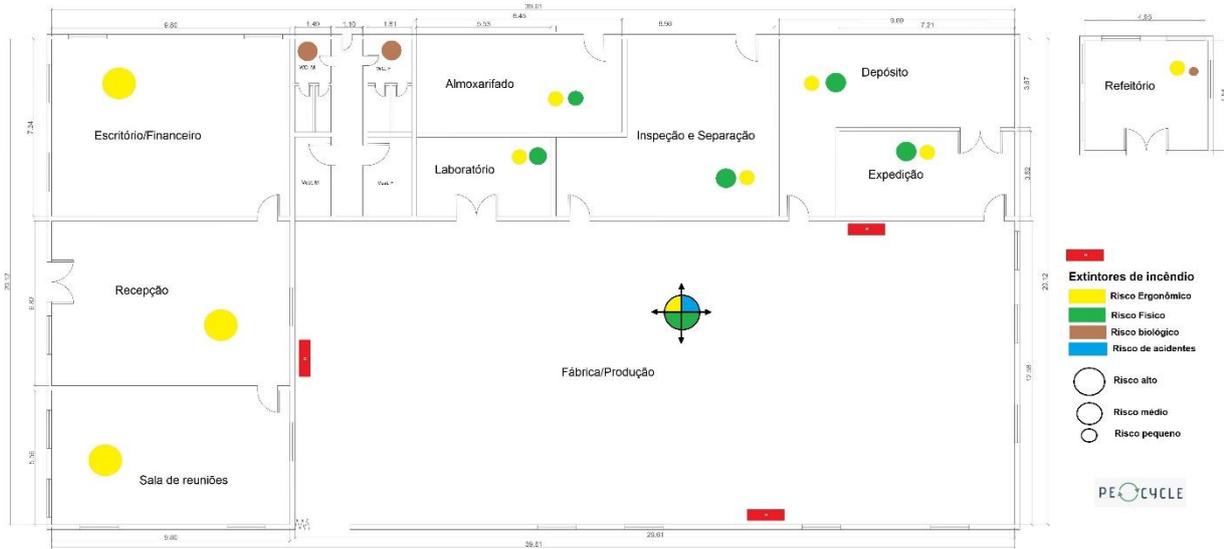
Para garantir a segurança dos funcionários em âmbito coletivo, a PE Cycle utilizará os seguintes EPC'S: Cone de Sinalização, fita de Sinalização, placas sinalizadoras variadas, fita antiderrapante, sirene de alarme de incêndio, extintores de Incêndio - pó quím BC, kit de primeiro-socorros, chuveiro de segurança com lava olhos, tela cerquite, detector de fumaça, entre outros.

## 9.9 MAPA DE RISCO

A figura, está representado o mapa de riscos da PE Cycle, onde, através de círculos com tamanhos e cores referentes a intensidade do risco e a classe do risco.

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

Figura 34 – Mapa de descrição de riscos



Fonte: dos Autores, 2020.

Tabela 12 – Classificação dos riscos

TIPOS DE AGENTES	COR DE REPRESENTAÇÃO	RISCO ELEVADO	RISCO MÉDIO	RISCO PEQUENO
Físicos	Verde			
Químicos	Vermelho			
Biológicos	Marrom			
Ergonômicos	Amarelo			
Acidentes	Azul			

Fonte: Autores, 2020

Além do exposto acima na Tabela 12, os extintores de incêndio estão representados na forma de retângulo vermelho como descrito no layout.

- Riscos físicos: ruídos, vibrações, radiações, frio, calor, umidade e pressões anormais.
- Riscos químicos: poeiras, fumos, neblinas, gases, vapores, substâncias químicas em geral.
- Riscos biológicos: vírus, bactérias, protozoários, fungos, parasitas e bacilos.
- Riscos ergonômicos: esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, trabalho que requer postura inadequada, controle rígido de produtividade, ritmos excessivos, trabalhos em turno diurno e noturno, jornada

prolongada de trabalho, monotonia e repetitividade e situações que causem estresse físico ou psíquico.

Riscos de acidentes: arranjo físico inadequado, máquinas ou equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, risco de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, animais peçonhentos e outros elementos que possam representar riscos de acidentes.

### 9.9.1 Plano de prevenção de acidentes

Visando em uma maneira eficiente de minimizar os riscos advindos da rotina de trabalho, a PE Cycle tem como foco principal a conscientização de seus colaboradores para que eles busquem exercer suas atividades com mais responsabilidade e atenção.

Os trabalhadores passarão por treinamentos regulares de boas práticas e operação de maquinários e equipamentos, além de treinamentos com foco em primeiros socorros e o uso correto do EPI e extintores. Tudo será documentado de maneira com que os participantes assinem garantindo o entendimento e a comprovação de presença em tais eventos.

Uma estratégia de chamar a atenção de seus colaboradores foi a criação de uma mascote para ser símbolo da segurança do trabalho na empresa. O Super Cycle, apresentado na Figura 35 tem como principal objetivo aumentar a interação e a comunicação entre os colegas. Espera-se que a imagem do Super Cycle traga mais familiaridade para avisos de prevenção e dicas que como tornar o ambiente mais seguro.

Figura 35 – Mascote Super Cycle



Fonte: dos Autores, 2020.

Outras formas de mitigação de riscos estão descritas na tabela 13, mostrando os tipos de riscos de acordo com o Mapa de Risco da empresa descrito na figura 34.

Tabela 13 – Riscos e medidas mitigadoras

<b>TIPOS DE RISCOS</b>	<b>MEDIDAS</b>
Risco Físico	Uso do EPI e EPC designado Rodízio de funcionários
Risco Biológico	Higienização do local Disponibilizar produtos de higiene coletiva
Risco Ergonômico	Realização de ginástica laboral Adequar mesas, acentos e máquinas
Riscos de Acidentes	Uso do EPI e EPC designado Substituição de material comprometido

Fonte: dos Autores, 2020.

## 9.10 HIGIENE OCUPACIONAL

De acordo com Saliba (2013), a definição dada pela American Industrial Hygiene Association (AIHA) para Higiene Ocupacional é “ciência que trata da antecipação, do reconhecimento, da avaliação e do controle dos riscos originados nos locais de trabalho e que podem prejudicar a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, tendo em vista também o possível impacto nas comunidades vizinhas e no meio ambiente”.

O objetivo da aplicação dessas normas é o de fornecer um ambiente seguro e confortável para todos os colaboradores da empresa, com condições salubres para execução de suas devidas funções. A saúde dos trabalhadores não pode ser menosprezada ou colocada em segundo plano, podendo acarretar queda em seus desempenhos e até mesmo danos permanentes a longo prazo e acidentes graves. Os riscos mais pertinentes descritos em processos de indústrias de transformação de plástico são relacionados a ruídos, iluminação e calor, regulados pelas Normas de Higiene Ocupacional, NHO-01, NHO-11 e NHO-06, respectivamente.

Os ruídos são perturbações sonoras que acarretam casos de estresse e fadiga, e com o tempo podem levar à surdez. Entre as operações que apresentam maior índice de ruído estão a extrusão e aglutinação, chegando a valores acima de 85 dB. Medidas como o uso de EPI adequado, menor tempo de exposição – através de uma maior rotatividade dos funcionários

expostos – sinalização e limitação ao acesso das áreas mais afetadas serão adotadas pela empresa (BARSANO e BARBOSA, 2014).

A iluminação adequada também confere um aspecto relevante na jornada de trabalho. Essa luminosidade deve ser bem distribuída, sem ser excessiva ou deficiente. Os impactos diretos gerados incluem dores de cabeça, problemas na lubrificação ocular, irritação e vermelhidão nos olhos, dificuldade para enxergar com o tempo. Para evitar esse problema, a empresa contará com iluminação em cores frias, paredes e teto com cores claras para auxiliar na reflexão da luz, além de tentar aproveitar ao máximo a luz natural.

O calor pode ser considerado como agente de natureza física que pode gerar alterações no organismo e danos à saúde do trabalhador quando caracterizada como insalubre as condições do ambiente de trabalho em razão da violação dos limites de tolerância (sobrecarga térmica) (MORA, 2011 apud FERNANDES, 2016). Essa condição, somada à baixa umidade que ela causa, reduz a produtividade dos funcionários, provocando fadiga, desidratação, mal estar, dores de cabeça e musculares. Medidas como aclimatização, redução do tempo de exposição dos funcionários e treinamento especializados serão medidas tomadas para evitar danos na saúde dos operadores.

## 9.11 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

De acordo com a ABIPLAST (2019), os plásticos de ciclo curto de vida (até 1 ano) têm como principal setor consumidor o alimentício, correspondendo a um valor total de 20,2% do consumo nacional. Considerando então que tende a ser este o principal mercado consumidor dos filmes plásticos produzidos pela empresa, a PE Cycle irá adotar Boas Práticas de Fabricação com base na RDC 216/2004 e a Consulta Pública n. 42/2015, que dispõem sobre as Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores de embalagens para alimentos.

A ANVISA (2015) descreve as boas práticas de fabricação de embalagens (BPFE) como procedimentos que devem ser adotados pelos estabelecimentos produtores de embalagens destinadas ao contato direto com alimentos a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade das embalagens para alimentos aos regulamentos técnicos específicos.

A empresa fará uma separação entre as áreas produtivas, laboratórios e de produto acabado, onde haverá um maior cuidado e controle sobre os riscos de contaminação. Assim, áreas como refeitório, banheiros e administrativo serão localizadas externamente, sem acesso direto à área de produção.

Todos os funcionários serão instruídos a obrigatoriamente higienizar as mãos antes de entrar na área de produção, após quaisquer pausas em suas tarefas e quando mais for necessário. Serão dispostos informativos sobre a correta lavagem e antissepsia das mãos nos sanitários e lavatórios. Os sanitários contarão com torneiras automáticas que não necessitam de contato manual, produtos de higiene pessoal e toalhas descartáveis para secagem das mãos. Não será permitido ingerir alimentos, bebidas ou medicamentos nas áreas de fabricação.

Serão realizadas limpezas periódicas nas instalações por empresas terceirizadas, de modo a reduzir as chances de contaminação nos produtos. Os funcionários deverão deixar pertences pessoais em armários localizados na área externa e serão orientados a usar o uniforme apenas dentro das instalações e no horário de trabalho; receberão EPIs que deverão ser usados durante todo o tempo, além de treinamento para seu uso adequado. Além disso, será restringida a circulação nas áreas produtivas da empresa, devendo esta ser evitada por pessoas que não estejam envolvidas no processo.

Toda matéria prima recebida passará pelo controle de qualidade para atestar suas boas condições para uso, sendo que os lotes que não atenderem aos critérios necessários serão devolvidos aos fornecedores. O produto, da mesma maneira, passará pelo controle de qualidade para atestar que este atende à legislação, e será armazenado de maneira limpa e organizada.

## 9.12 CONCLUSÃO

Neste capítulo mostrou-se o modo com que a PE Cycle abordará a engenharia de segurança do trabalho, fazendo uso de estratégias e ferramentas baseada em normas e resoluções para garantir um ambiente de trabalho mais seguro e confortável para seus colaboradores.

Sendo assim, a empresa continuará em constante evolução na mitigação de riscos existentes em sua rotina de funcionamento, visando a propagação da segurança e na prevenção de acidentes e doenças oriundos das atividades ocupacionais. Deste modo, objetivando-se mais produtividade e responsabilidade social



**ENGENHARIA AMBIENTAL**

*Olivia michels cardoso*

---

Olivia Michels Cardoso

## **10 ENGENHARIA AMBIENTAL**

### **10.1 INTRODUÇÃO**

O rápido desenvolvimento tecnológico das últimas décadas veio acompanhado de grandes impactos ao meio ambiente e à sociedade, colocando em risco não só a sobrevivência do ser humano, mas a de todos os seres vivos. Em contrapartida, os reflexos dos erros tomados no passado geraram uma nova percepção da sociedade em relação ao meio ambiente, resultando em leis ambientais mais rigorosas e buscando-se constantemente a prevenção e a mitigação de impactos ambientais.

Anteriormente à implantação de um empreendimento, é necessário o planejamento dos controles ambientais que a empresa deve dispor para desenvolver-se sustentavelmente. A PE Cycle tem o desenvolvimento sustentável em sua essência, com sua linha de produção focada na reciclagem de resíduos plásticos gerados em outras indústrias de transformação plástica. A reciclagem reincorpora materiais que seriam destinados à aterros, gerando produtos de boa qualidade com propriedades similares às de um produto obtido de material virgem.

A empresa contará com um plano de gestão ambiental, garantindo destinação adequada dos resíduos gerados na empresa e tratamento dos efluentes gerados, sempre em consonância com a legislação vigente. Serão mostrados neste capítulo as etapas do licenciamento ambiental adequadas ao empreendimento e a descrição dos controles ambientais.

### **10.2 OBJETIVOS**

#### **10.2.1 Objetivo Geral**

Descrever as etapas necessárias ao licenciamento ambiental e os controles ambientais cabíveis ao empreendimento.

#### **10.2.2 Objetivo Específicos**

- a) Listar os documentos necessários ao licenciamento ambiental;
- b) Descrever os resíduos gerados na atividade;
- c) Elaborar o gerenciamento de resíduos sólidos;
- d) Especificar a gestão dos efluentes líquidos.

### 10.3 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Licenciamento ambiental é um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais (CONAMA 237, 1997). O licenciamento é essencial para transigir o desenvolvimento econômico com a conservação do meio ambiente e é obrigação do empreendedor buscar o licenciamento junto ao órgão ambiental, desde as etapas de planejamento do empreendimento até a operação dele.

O processo de licenciamento de uma atividade pode ser de responsabilidade federal, estadual ou municipal. Em âmbito estadual, o licenciamento de empreendimentos potencialmente poluidores localizados em Santa Catarina é realizado pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA, de forma totalmente online, pelo sistema SinFAT. O procedimento realizado no SinFAT, conforme consta no site do IMA, consiste nas seguintes etapas:

- Cadastro do empreendedor/empreendimento;
- Seleção da modalidade de licenciamento;
- Detalhamento da modalidade de licenciamento;
- Emissão dos documentos FCEI (Formulário de Caracterização de Empreendimento Integrado), DARE (Documento de Arrecadação de Receitas Estaduais) e a IN (Instrução Normativa) referente a atividade;
- Pagamento da DARE e envio da documentação digital solicitada.

Para realizar o enquadramento da atividade e selecionar a modalidade de licenciamento, a Resolução CONSEMA 98/2017 lista, em seu anexo único, atividades ou empreendimentos potencialmente poluidores, sujeitos ao licenciamento ambiental. A PE Cycle enquadra-se na atividade **71.30.01 – Unidade de reciclagem de resíduos Classe IIB**, mostrada na Tabela 14, sendo QT a quantidade de resíduos em tonelada/dia.

Tabela 14 – Estudo ambiental necessário conforme o porte do empreendimento

Continua

---

71.30.01 – Unidade de reciclagem de resíduos Classe IIB

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: P Solo: P Geral: P

Porte Pequeno:  $5 \leq QT \leq 30$  (RAP)

Tabela 14 – Estudo ambiental necessário conforme o porte do empreendimento

Conclusão
O porte inferior ao caracterizado como porte “P” será licenciado por meio da expedição de Autorização Ambiental – AuA.

Fonte: Adaptado de CONSEMA 98, 2017.

Com uma capacidade total de processamento de aproximadamente 2,16 toneladas de plástico por dia, a empresa terá porte abaixo dos limites fixados para licenciamento ambiental trifásico (LAP, LAI e LAO), sendo indicada a emissão de uma Autorização Ambiental – AuA. A AuA é um instrumento de licenciamento ambiental simplificado, constituído por um único documento, que aprova a localização e concepção do empreendimento ou atividade, bem como sua implantação e operação. Esta autorização tem prazo de validade de até quatro anos.

A Instrução Normativa que define a documentação necessária para a emissão da autorização é a **IN n° 04 – Atividades industriais**. A autorização será emitida no sistema SinFAT do IMA e os documentos necessários para a entrada no processo de emissão da AuA estão listados no Anexo A.

## 10.4 CONTROLES AMBIENTAIS

### 10.4.1 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Segundo a Lei N° 12.305 de 2 de agosto de 2010, resíduos sólidos são os materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes de atividades humanas, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água. As atividades geradoras de resíduos sólidos estão inseridas em diversos âmbitos da sociedade, como em residências, indústrias, hospitais, comércio e setor agrícola.

A ABNT NBR 10004:2004 classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que haja um gerenciamento adequado. Os resíduos são classificados em Classe I – Perigosos, Classe IIA – Não perigosos e não inertes e Classe IIB – Não perigosos e inertes. É imprescindível o gerenciamento adequado dos resíduos para que não haja contaminação do meio ambiente, sendo necessária a destinação final adequada desses materiais em conformidade com sua classificação e suas características intrínsecas.

Pela Instrução Normativa N° 13 do Ibama, que padroniza em códigos a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, os resíduos e rejeitos gerados na PE Cycle serão, em suma, os seguintes:

- **15 01 02 – Embalagens de plástico:** embalagens de matéria prima compostas de materiais diferentes dos processados na empresa, não podendo ser reciclado no local;
- **07 02 13 – Resíduos e refugos de plásticos:** borras de plástico que não podem ser reincorporadas no processo;
- **15 01 01 – Embalagens de papel e cartão:** embalagens de matéria prima.
- **20 01 36 - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes fora de uso não abrangido em 20 01 21 (\*), 20 01 23 (\*) ou 20 01 35 (\*):** provenientes da manutenção de equipamentos, sendo retornados à empresa fornecedora.

A Tabela 15 a seguir mostra os resíduos descritos em conjunto com suas características e sua destinação.

Tabela 15 – Resíduos gerados.

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Classe</b>	<b>Estado</b>	<b>Destinação</b>
15 01 02	Embalagens de plástico	IIA	Sólido	Reciclagem
07 02 13	Resíduos e refugos de plásticos	IIA	Sólido	Reciclagem
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	IIA	Sólido	Reciclagem
20 01 36	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes fora de uso não abrangido em 20 01 21 (*), 20 01 23 (*) ou 20 01 35 (*)	IIA	Sólido	Reciclagem

Fonte: dos Autores, 2020.

De acordo com a Lei N° 15.442, de 17 de janeiro de 2011, o transporte externo dos resíduos sólidos deve ser acompanhado pelo documento Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), documento de controle de expedição e transporte de resíduos e rejeitos, cuja emissão é de responsabilidade da empresa geradora. Desta forma, os resíduos gerados no empreendimento serão recolhidos por empresas devidamente licenciadas e acompanhados de MTR expedidos por profissional capacitado da PE Cycle. A empresa destinadora também terá que utilizar o sistema, pois é necessária a emissão do Certificado de Destinação Final de Resíduos e Rejeitos (CDF), documento que certifica a destinação final efetivamente realizada para os resíduos e rejeitos.

Como empresa recicladora de plástico proveniente de outras indústrias, a PE Cycle se enquadra como destinadora de resíduos sólidos. Logo, as empresas fornecedoras das aparas e sobras de plásticos serão responsáveis por emitir o MTR destinado à PE Cycle, que então certificará a destinação dos resíduos recebidos através do CDF.

Os resíduos recicláveis gerados nos escritórios e demais ambientes administrativos da empresa, como papel, papelão e garrafas PET, serão acondicionados em lixeiras separadas e coletadas pela coleta seletiva municipal, que passa no empreendimento semanalmente. Os resíduos comuns (orgânicos), resultantes da limpeza dos ambientes e dos sanitários, serão acondicionados em sacos plásticos e destinados à coleta municipal.

#### **10.4.2 Efluentes líquidos sanitários**

De acordo com a Resolução CONAMA nº 430 (2011), esgoto sanitário é a “denominação genérica para despejos líquidos residenciais, comerciais, águas de infiltração na rede coletora, os quais podem conter parcela de efluentes industriais e efluentes não domésticos”. O despejo desses efluentes em corpos d’água sem o devido tratamento pode comprometer o meio ambiente e a vida aquática, logo, é imprescindível o tratamento adequado dos esgotos para proteção do meio ambiente e dos corpos d’água receptores.

A cidade de São Ludgero, onde o empreendimento se localizará, dispõe de redes coletoras de esgoto, o que elimina a necessidade da construção de sistema individual de tratamento de efluentes sanitários. As instalações sanitárias serão interligadas à uma caixa de gordura e em seguida à rede coletora, que destinará o efluente gerado ao tratamento municipal.

As caixas de gordura, conforme definido pela NBR 8160/1999, são caixas destinadas a reter gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto, evitando que estes componentes escoem pela rede coletora, obstruindo a mesma. Geralmente são construídas em locais que possuem cozinhas, o que não é o caso da PE Cycle. Porém, como dispõe de refeitório e de um número significativo de funcionários, optou-se pela utilização deste sistema para retenção de possíveis gorduras que possam vir a obstruir as canalizações.

De acordo com a NBR 8160/1999, para a coleta de apenas uma cozinha utiliza-se a caixa de gordura pequena ou a caixa de gordura simples. Adotando-se a caixa de gordura simples com as dimensões mínimas recomendadas, os parâmetros de dimensionamento serão os seguintes:

- 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.

### 10.4.3 Efluentes líquidos industriais

O único equipamento que utiliza água no processo produtivo é a extrusora de grãos, pois o equipamento conta com um banho de água para resfriamento dos espaguetes provenientes da extrusão. Como o processo de reciclagem da empresa tem como matéria prima as aparas e sobras de plásticos provenientes diretamente das indústrias transformadoras de plástico, o material dificilmente terá algum tipo de contaminante. Caso seja constatado visualmente algum tipo de contaminação durante a etapa de inspeção, o material será separado para posterior destinação.

Desta forma, a água utilizada na banheira não precisará de tratamento. O consumo de água será baixo, pois apesar da banheira possuir um volume alto, o líquido não precisará ser trocado com frequência devido à ausência de poluentes e interferentes.

## 10.5 CONCLUSÃO

Neste capítulo, pôde-se observar como será realizado o licenciamento ambiental da PE Cycle e os controles ambientais durante o funcionamento do empreendimento. A adoção de práticas sustentáveis é essencial para o desenvolvimento da empresa e para a conscientização dos colaboradores e dos futuros clientes acerca da importância do cuidado com o meio ambiente.

Conforme observado no enquadramento da atividade segundo a Resolução CONSEMA nº 98, a empresa tem potencial poluidor pequeno e porte abaixo dos limites fixados para licenciamento completo. Desta forma, o licenciamento ambiental será simplificado, através de uma Autorização Ambiental (AuA), que tem uma lista reduzida de documentos necessários para emissão.

Quanto aos controles ambientais, o empreendimento não gera muitos resíduos, mas os gerados serão gerenciados e destinados de maneira adequada. Os efluentes sanitários são os mais relevantes, tendo em vista a alta geração diária devido ao número de colaboradores, mas

estes serão lançados à rede coletora municipal de esgotos, que destinará ao tratamento adequado, minimizando o impacto.



**GERENCIAMENTO DA QUALIDADE**

*Nicolly S. R. Silva*

Nicolly Souza Remor da Silva

## **11 GERENCIAMENTO DA QUALIDADE**

### **11.1 INTRODUÇÃO**

A qualidade vem ganhando cada vez mais espaço dentro das empresas que se preocupam em oferecer um produto diferenciado com altos padrões dentro do seu nicho. De acordo com Carpinetti (2016), o conceito de qualidade nas últimas décadas está mais voltado à satisfação do cliente, contemplando ao mesmo tempo noções de adequação ao uso e conformidade com as especificações do produto.

Deixando de ser um diferencial, esse aspecto é hoje considerado um fator imprescindível para a manutenção de um empreendimento. O uso das ferramentas certas para o controle dos processos se mostra altamente necessário, trazendo àqueles que sabem dominá-lo, tanto retorno financeiro quanto a fidelidade de seus clientes. Isso porque a partir do uso desses recursos, começa-se a observar um maior entendimento das falhas e defeitos, sendo assim mais efetivo o seu controle.

Assim, a PE Cycle contará com um rígido Controle de Qualidade nos produtos ofertados, como fará uso de ferramentas para que possam ser resolvidos os problemas que venham a ocorrer no processo produtivo.

### **11.2 OBJETIVOS**

#### **11.2.1 Objetivo Geral**

Estabelecer e detalhar os critérios adotados para o gerenciamento da qualidade, ressaltando sua importância para o bom funcionamento do empreendimento, e garantindo assim qualidade em seus produtos e satisfação dos clientes.

#### **11.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Definir as ferramentas de qualidade mais adequadas para aplicação na gestão da empresa;
- b) Determinar os métodos de gestão da qualidade a serem implantados;
- c) Estabelecer a política de qualidade da empresa;

- d) Apresentar os parâmetros para o controle e garantia de qualidade nos processos/produtos;
- e) Elaborar os documentos necessários para o controle e garantia da qualidade na empresa.

### 11.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Com o intuito de que sejam atendidas todas as normativas e diretrizes internas relacionadas a qualidade, a PE Cycle fará uso de importantes ferramentas da qualidade, visando estruturar e melhorar a qualidade de seus processos e produtos.

As ferramentas estão descritas a seguir.

#### 11.3.1 FMEA

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) é uma ferramenta que tem como objetivo identificar, hierarquizar e prevenir as falhas potenciais de um processo e de produtos.

Sua utilização inclui:

- Identificação de variáveis críticas, que podem afetar a qualidade de saída de um processo;
- Avaliar riscos associados às falhas;
- Avaliação de prioridades, para posteriormente realizar estudos quantitativos para descoberta das causas fundamentais de um problema;
- Documentação da evolução do processo.

Assim, é uma ferramenta que seria utilizada para a prevenção de problemas futuros.

Para uma análise eficaz, após a escolha do processo ou produto a ser estudado, necessita-se de uma série de documentos referentes ao mesmo, conforme descrito na tabela 16.

Tabela 16 – Documentos necessários para Análise FMEA

<b>FMEA de Produto</b>	<b>FMEA de Processo</b>
Lista de peças	Lista de peças
Desenhos	FMEA de produto da peça
Resultados de ensaios	Desenhos de fabricação

Continua

Tabela 16 – Documentos necessários para Análise FMEA

		Conclusão
<b>FMEA de Produto</b>	<b>FMEA de Processo</b>	
FMEAs de produtos similares	Planos de inspeção	
FMEAs já realizados para o produto	Estatísticas de falhas do processo Estudos de capacidade da máquina	

Fonte: Toledo e Amaral, 2020.

A ferramenta é utilizada para acompanhamento e prevenção de falhas tanto em produtos quanto em processos. Um exemplo para sua aplicação no controle de qualidade da PE Cycle seria no processo de granulação dos fios de PEBD reciclado. Esse processo deve garantir que os grânulos cortados tenham um tamanho em torno de 3mm. A partir disso, são feitas as seguintes análises:

Tipo de falha em potencial:

1. Grânulos mais longos e finos que o padrão;
2. Grânulos menores que o padrão;
3. Formação de pó no sistema.

Efeito da falha em potencial:

1. A mistura de diferentes tamanhos de grânulos faz com que os menores se fundam mais rapidamente, gerando assim queimas de material, o que causa problemas na homogeneização e bloqueio do sistema;
2. Falhas no processo de extrusão.

Causa da falha em potencial:

1. Falta de controle na vazão do material, de modo que o fluxo não corre de maneira correta;
2. Sistema lento;
3. Corte mal feito.

Medidas de prevenção (Controle atual do processo):

- Verificações constantes da vazão do material;
- Acompanhamento da velocidade do sistema ao longo do processo;
- Uso de ferramentas como o CEP.

Medidas recomendadas:

- Instalação de calhas para separação dos grânulos por seus respectivos tamanhos.

Índices: Os índices usados no acompanhamento das análises são os de severidade, ocorrência, detecção e NPR. A severidade estima a gravidade que a falha vai apresentar no produto final e o grau em que afeta o processo. A classificação usada é mostrada na tabela 17.

Tabela 17 – Classificação da severidade das falhas em potencial do processo

<b>Índice</b>	<b>Efeito</b>	<b>Critério</b>
1	Nenhum	Nenhum efeito
2	Muito insignificante	O cliente mal percebe falhas no produto final
3	Insignificante	Queda insignificante no desempenho
4	Pequeno	Pequena queda no desempenho com certo descontentamento do cliente
5	Moderado	Causa um efeito moderado, deixando o cliente um pouco insatisfeito
6	Significante	Queda significativa no desempenho do sistema, gerando um descontentamento no cliente
7	Alto	O desempenho do processo é bem afetado, mas sem afetar a segurança do mesmo
8	Muito alto	O processo se torna inoperante, gerando assim grande insatisfação no cliente
9	Grave	O processo se torna potencialmente perigoso, com risco de romper conformidade com a legislação
10	Perigoso	Segurança comprometida

Fonte: Adaptado de Toledo e Amaral (2020) e Moura (2000).

A ocorrência indica probabilidade de devida falha ocorrer no processo, e os critérios para avaliação deste índice constam na tabela 18.

Tabela 18 – Critérios de avaliação para ocorrência de falhas em processos/ produtos

Probabilidade de falha	Taxas de falha possíveis	Cpk	Índice de ocorrência
<b>Muito Alta:</b> A falha é quase inevitável	$\geq 1$ em 2	$> 0,33$	10
	1 em 3	$\geq 0,33$	9
<b>Alta:</b> Geralmente associada a processos similares aos anteriores que apresentam falhas frequentes	1 em 8	$\geq 0,51$	8
	1 em 20	$\geq 0,67$	7
<b>Moderada:</b> Geralmente associada a processos similares aos anteriores que apresentam falhas ocasionais, mas não tem maiores proporções	1 em 80	$\geq 0,83$	6
	1 em 400	$\geq 1,00$	5
	1 em 2 000	$\geq 1,17$	4
<b>Baixa:</b> Associada a processos similares que apresentam poucas falhas	1 em 15 000	$\geq 1,33$	3
<b>Muito Baixa:</b> Associada a processos quase idênticos que apresentaram apenas falhas isoladas	1 em 150 000	$\geq 1,50$	2
<b>Improvável:</b> Falha é improvável. Processos quase idênticos nunca apresentaram falhas	$\leq 1$ em 1 500 000	$\geq 1,67$	1

Fonte: Moura (2000).

A detecção mostra a probabilidade de que a falha seja identificada no processo ou produto final, seguindo os métodos listados na tabela 19.

Tabela 19 – Critérios de probabilidade de detecção de falhas em processos/produtos

Detecção	Critério	Índice de detecção
Quase certamente	Controle atual quase certamente irá detectar a falha. A confiança nos controles de detecção são conhecidas em processos similares	1

Continua

Tabela 19 – Critérios de probabilidade de detecção de falhas em processos/produtos

Detecção	Critério	Conclusão
		Índice de detecção
Muito alta	Probabilidade muito alta de que o controle atual irá detectar a falha	2
Alta	Probabilidade alta de que o controle atual irá detectar a falha	3
Moderadamente alta	Probabilidade moderadamente alta de que o controle atual irá detectar a falha	4
‘Moderada	Probabilidade moderada de que o controle atual irá detectar a falha	5
Baixa	Probabilidade baixa de que o controle atual irá detectar a falha	6
Muito baixa	Probabilidade muito baixa de que o controle atual irá detectar a falha	7
Remota	Probabilidade remota de que o controle atual irá detectar a falha	8
Muito remota	Probabilidade muito remota de que o controle atual irá detectar a falha	9
Quase impossível	Não se conhece controle disponível para detectar a falha	10

Fonte: Adaptado de Moura, 2000.

Com esses dados estipulados para cada item, os valores de (S), (O) e (D) são multiplicados para gerar o valor de NPR, ou Número de Prioridade de Risco. Esse valor vai se tornar uma referência no que diz respeito aos riscos do processo, para que seja possível avaliar as deficiências a serem corrigidas.

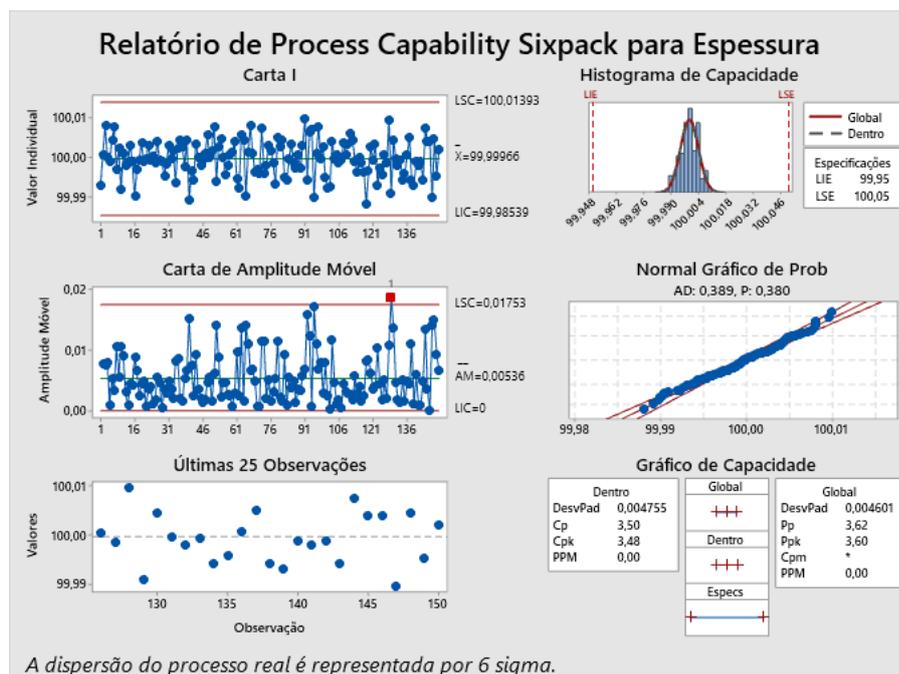
O modelo do formulário FMEA padrão que será usado pela PE Cycle está exposto no Apêndice V.

### 11.3.2 Controle Estatístico de Processo

O Controle Estatístico de Processo (CEP) é uma ferramenta de qualidade implementada com o intuito de fornecer um diagnóstico rápido e eficaz das variáveis críticas de processo, as quais têm impacto direto na qualidade e no custo do produto.

A figura 36 está representado algumas ferramentas que podem ser utilizadas, relacionado ao controle estatístico de processo.

Figura 36 – Análises estatísticas



Fonte: dos Autores, 2020.

Com o controle estatístico do processo, pretende-se avaliar a variação do processo em função do tempo através das cartas de controle, além de realizar um diagnóstico se os requisitos dos clientes estão sendo atendidos, por meio de análises de capacidade. Além das ferramentas citadas, outras técnicas podem ser utilizadas, citando como exemplo gráficos de dispersão, histogramas, projetos de experimento etc.

### 11.3.3 5W2H

A ferramenta 5W2H consiste em um plano de ação eficiente e prático, estruturado em etapas bem definidas. A sigla vem dos questionamentos em inglês, que representam as cinco perguntas que guiam a análise da situação problema: O quê? (what), Por que? (why), Quem? (who), Onde? (where), Quando? (when), Como? (how) e Quanto custa? (how much).

Um exemplo prático que poderia ser aplicado é a respeito das medidas iniciais para prevenção do Covid-19 na empresa, como exemplificado na tabela 20.

Tabela 20 – Exemplo de aplicação da ferramenta 5W2H na empresa

5W2H						
5W					2H	
1W	2W	3W	4W	5W	1H	2H
What (O que)	Why (Por que)	Who (Quem)	Where (Onde)	When (Quando)	How (Como)	How much (Quanto custa)
Prevenção ao Covid-19 na fábrica	Evitar contaminações	Nicolly (HSE)	Fábrica, escritória, banheiros e refeitório	29/04/2020	Demarcar pias e locais de espera com fita zebraada	R\$7.94

Fonte: dos Autores, 2020.

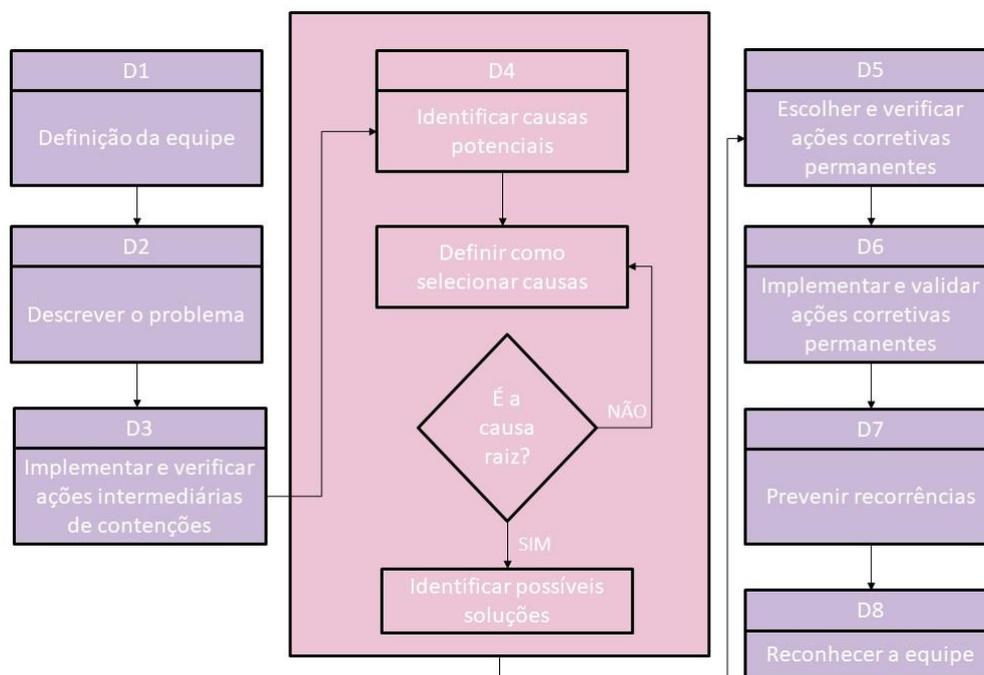
### 11.3.4 8D

A ferramenta 8D visa identificar, corrigir e eliminar reincidências de erros, de forma a atingir uma melhoria contínua nos processos, através da análise e identificação da raiz do problema (PILON, MANTONAN E FRANCISCATO, 2016). Ela é trabalhada a partir de 8 etapas, segundo definido por Whitfield e Kwok (1996), conforme segue:

- D1: Formação da equipe de abordagem;
- D2: Descrição do problema;
- D3: Implementação a curto prazo das ações de contenção;
- D4: Definição e verificação as causas;
- D5: Verificação as ações corretivas;
- D6: Implementação das ações corretivas permanentes;
- D7: Prevenção de recorrências;
- D8: Felicitação da equipe.

A figura 37 mostra essa sequência de etapas para aplicação da ferramenta.

Figura 37 – Fluxograma da Metodologia 8D.



Fonte: Adaptado de FMA, 2008.

### 11.3.5 A3 de Solução de Problemas

Segundo Liker e Convis (2013), o A3 é um relatório, que tem como finalidade produzir, em uma única página, um “relato da solução do problema”, que irá resumir o problema, qual é a sua causa raiz e as quais medidas adotadas para corrigi -lo. Esse relatório de uma página detalha o problema, a lacuna existente entre os estados existente e ideal, as causas raízes do problema, possíveis contramedidas, as contramedidas já testadas, os resultados obtidos e as ações adicionais viáveis.

A 38 apresenta um exemplo de aplicação da ferramenta na análise de diferença de espessura.

Figura 38 – Template de A3 de solução de problemas.

A3 de Solução de Problema – TEMA: Diferença de espessura Data: XX/XX/XXXX.

---

**RESPONSÁVEIS:**

---

**DESCRIÇÃO DO PROBLEMA:**

- Qual é o problema em questão.

---

**ESTADO ATUAL:**

- Como estamos atualmente?

---

**RESULTADOS ESPERADOS:**

- Quais os resultados esperados com a solução do problema

---

**INVESTIGAÇÃO DA CAUSA:**

---

**CAUSAS PROVÁVEIS:** Descrever as possíveis causas dos defeitos/ problemas.

---

**CONTRAMEDIDA:**

Nº	O que?	Quem?	Quando	Status
1	Contramedida 1	Responsável 1	Prazo "X"	Concluído
2	Contramedida 2	Responsável 2	Prazo "Y"	Atrasado
3	Contramedida 3	Responsável 3	Prazo "Z"	Em andamento

---

**PLANO DE AÇÃO:**

Nº	O que?	Quem?	Quando	Status
1	Ação 1	Responsável 1	Prazo "X"	Concluído
2	Ação 2	Responsável 2	Prazo "Y"	Atrasado
3	Ação 3	Responsável 3	Prazo "Z"	Em andamento

---

**INDICADORES DE PERFORMANCE (FOLLOW UP):**

Fonte: dos Autores, 2020.

## 11.4 GESTÃO DA QUALIDADE

O sistema de Lean Manufacturing, é composto por ferramentas que buscam reduzir os desperdícios e melhorar a análise da operação, sendo amplamente usado nas gestões de qualidade.

Uma das estratégias é a ferramenta Seis Sigma, que surgiu no final dos 80, foram implantados por funcionários da empresa Motorola (ANDRIETTA apud HENDERSON, 2000). De forma resumida, a ferramenta trabalha com uma abordagem de maneira eficiente e confiável de gerar uma vantagem competitiva, otimizando o processo, aumentando a margem de lucro e eliminando falhas de maneira sistemática (DIAS apud ECKES, 2001)

Em meados de 1997, o Seis Sigma foi adotado no Brasil pelo Grupo Brasmotor. Pouco tempo depois a empresa conseguiu ganhos de uma margem de lucro bem considerável (WERKEMA, 2002a). Porém, ainda é limitado reunir dados da eficácia da ferramenta, pois nem todas as empresas optam por adotá-la.

A PE Cycle, além do interesse em adotar o Seis Sigma, pensa também em investir no PDCA (PLAN–DO–CHECK–ACT), ou simplesmente Planejar-Fazer-Verificar-Agir, elaborado por japoneses nos anos 50.

Consiste numa ferramenta que visa realmente em planejar: elaborando o plano e o processo, já elaborando as estratégias; fazer: momento de colocar o planejamento em prática; verificar: analisar a operação, verificando os resultados e se está seguindo o rumo planejado; e agir: tomando ações corretivas dos pontos levantados como problemática.

## 11.5 POLÍTICA DE QUALIDADE

A PE Cycle, orientada por princípios que julga como fundamentais, busca de forma incessante a satisfação de seus clientes e parceiros, atendendo suas necessidades e expectativas através do seu sistema de gestão da qualidade, empenhando-se em:

- Ofertar produtos dentro das conformidades e necessidades de seus clientes;
- Buscar por inovação constante em seus processos e produtos;
- Manutenção e preservação da integridade de seus colaboradores;
- Produzir de forma consciente, buscando não impactar de forma danosa no meio ambiente.

## 11.6 CONTROLE E GARANTIA DA QUALIDADE

### 11.6.1 Controle de matéria-prima

O controle da matéria prima recebida consiste em uma etapa primordial, considerando que qualquer erro afetará todo o processo, podendo gerar grandes danos. Como a PE Cycle fará uso de resíduos pós-industriais de diferentes procedências em seu processo produtivo, se faz necessário um controle de qualidade rígido quanto a entrada desse tipo de matéria-prima. Assim, será feita uma avaliação de forma visual antes de se efetuar a alimentação do aglutinador.

Os pigmentos, quando recebidos, também passarão por uma inspeção, onde deve-se averiguar se as informações apresentadas no laudo do produto estão corretas e se o material é adequado para uso no processo.

Os funcionários que realizarem a inspeção deverão preencher uma Ficha de Liberação para cada lote de matéria prima recebida. Os lotes aprovados pela inspeção serão adesivados

com um selo de “APROVADO” antes de voltarem ao local de armazenamento. As matérias primas que forem reprovadas após a inspeção deverão ser devolvidas aos fornecedores.

O modelo padrão da Ficha de Liberação de Matéria Prima encontra-se no Apêndice W. As Fichas Técnicas das matérias primas utilizadas encontram-se nos Apêndices X e Y.

### 11.6.2 Controle de processo

O controle sobre os processos é feito por meio do uso de indicadores para monitorar o desenvolvimento da produção, de forma a garantir que o produto final apresente as devidas propriedades. Esses indicadores, conforme descrito no Tópico 8.6 de Engenharia Básica, estão dispostos abaixo:

- Temperatura da extrusora (nas zonas de alimentação, transição, fusão e cristalização);
- Energia específica;
- Taxa de alimentação;
- Velocidade de rotação das roscas;
- Teor de oxigênio no funil.

### 11.6.3 Controle do produto final

Sabendo da importância de se manter um controle adequado sobre as variáveis que afetam a performance do produto, serão aplicados testes periódicos de forma a atestar a qualidade esperada pela empresa, a cada lote produzido.

Nas resinas termoplásticas de PEBD/PEBDL serão aplicados testes seguindo as normas **ASTM D1238 – 20: Standard Test Method for Melt Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer**; **D792 – 20: Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement** e **D638 – 14: Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics**, conforme segue:

- Índice de fluidez: ASTM D1238;
- Densidade: ASTM D792;
- Resistência ao escoamento: ASTM D638;

- Resistência à tração: ASTM D638;
- Alongamento no escoamento: ASTM D638.

Nos sacos para lixo, serão seguidas as normativas **ABNT NBR 9191/2008** (Sacos plásticos para o acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio), **NBR 14474/2018** (Filmes plásticos - Determinação da resistência à perfuração estática), **NBR 13056/2000** (Filmes plásticos - Verificação da transparência - Método de ensaio), para os testes descritos abaixo:

- Verificação de altura e largura: ABNT NBR 9191/2008;
- Ensaio de resistência ao levantamento: ABNT NBR 9191/2008;
- Ensaio de resistência de filmes à perfuração estática: ABNT NBR 14474/2018;
- Ensaio de estanqueidade: ABNT NBR 9191/2008;
- Verificação da transparência: ABNT NBR 13056/2000;
- Ensaio para determinação da capacidade volumétrica: ABNT NBR 9191/2008.

A cada lote que for testado, deverão ser preenchidas fichas com as informações coletadas, que estão apresentadas nos Apêndices Z e AA.

Junto com os produtos serão enviadas suas respectivas Fichas Técnicas, contendo dados de características intrínsecas, propriedades, resultados de testes e ensaios de controle de qualidade, informações de manuseio, transporte e armazenamento, conforme é apresentado nos Apêndices AB e AC.

#### **11.6.4 Procedimento Operacional Padrão**

O POP, ou Procedimento Operacional Padrão, é um documento que descreve as etapas de um processo, ensaio ou teste realizado periodicamente em uma empresa. De acordo com Medeiros (2010), “é essencial para uma organização a padronização das tarefas, é uma ferramenta que busca minimizar os erros na rotina de trabalho e faz com que cada colaborador tenha condições de executar sua tarefa sozinho e com qualidade”.

Sabendo a importância da padronização dos processos, a PE Cycle terá a disposição de seus colaboradores POPs de todos os procedimentos realizados na empresa. Nos Apêndices AD, AE e AF são apresentados três exemplos desse documento, com aplicações de metodologias utilizadas na empresa.

### **11.6.5 Manutenção**

Na tentativa de evitar falhas e paradas inesperadas na produção, a empresa adotará um sistema de manutenções preventivas periódicas nos principais equipamentos. Esse tipo de manutenção tem como objetivo diminuir drasticamente possibilidades de falhas, através de ações contínuas envolvendo limpezas, lubrificações, verificações e possíveis substituições de peças ou equipamentos, antes que ocorram quebras ou perdas, impedindo assim gastos maiores que os necessários (SLACK et al, 2010 apud DUARTE, 2016).

### **11.6.6 Treinamentos**

Os treinamentos relacionados à Segurança Industrial garantem que os trabalhadores realizem suas tarefas de forma segura, seguindo os procedimentos de forma adequada. Para isso, parte-se do ponto de vista de que quando mais conhecimento teórico sobre os processos realizados, menores as chances de ocorrerem acidentes inesperados (LUSTOZA, 2019). Há ainda muita desinformação, e maioria dos trabalhadores subestimam os riscos que correm em suas próprias funções nas indústrias. Conforme citado por Netto (2016), o Brasil ocupa o 4º lugar no ranking mundial de acidentes de trabalho, com cerca de 700 mil casos relatados de acidentes e adoecimentos por ano.

A partir desses dados é possível compreender que o preparo do trabalhador é o primeiro passo para evitar essas circunstâncias. Dessa forma, a PE Cycle investirá em treinamentos frequentes a respeito de EPIs e procedimentos de risco que necessitem ser realizados pelos trabalhadores, conscientizando-os sobre o risco e as melhores maneiras de preveni-los, criando assim uma cultura e gestão de segurança eficientes na empresa.

### **11.6.7 Certificações**

As certificações são ferramentas fundamentais quando se trata de organização empresarial. Elas atuam como um diferencial competitivo, ao mostrar que a empresa se importa em oferecer serviços de qualidade e em seguir as legislações e normas necessárias.

Algumas das mais relevantes para o empreendimento descrito nesse trabalho, a ISO 9001 e ISO 14001, representam muito do que a PE Cycle quer atingir como empresa. De acordo com a ABNT (2015), a ISO 9001 “é uma norma que define os requisitos para colocar um sistema de gestão da qualidade em vigor. Ela ajuda empresas a aumentar sua eficiência e a

satisfação do cliente”. Essa norma se baseia em 7 princípios para a implementação de uma gestão de qualidade eficiente, sendo eles o foco no cliente, liderança, engajamento das pessoas, abordagem de processo, melhoria, decisão baseada em evidências e gestão de relacionamento (ABNT, 2015).

Já a ISO 14001, segundo a ABNT (2015),

[...] é uma norma aceita internacionalmente que define os requisitos para colocar um sistema da gestão ambiental em vigor. Ela ajuda a melhorar o desempenho das empresas por meio da utilização eficiente dos recursos e da redução da quantidade de resíduos, ganhando assim vantagem competitiva e a confiança das partes interessadas. [...] Assim como todas as normas de sistemas da gestão, a ABNT NBR ISO 14001 inclui a necessidade de melhoria contínua dos sistemas de uma empresa e a abordagem de questões ambientais.

A PE Cycle pretende começar atuando na região sul, e posteriormente aumentar seu alcance para atender todo o território nacional. Sabendo da importância que essas certificações apresentam, e como forma de trazer uma maior confiabilidade para seus clientes, a PE Clycle tem planos de implementar essas certificações futuramente.

## 11.7 CONCLUSÃO

Uma gestão eficiente da qualidade traz não só uma maior conformidade no produto final, mas também um menor índice de perdas e falhas no processo, o que evita desperdícios de tempo e melhora a imagem da empresa no cenário em que ela está inserida.

O presente capítulo tratou das escolhas da empresa acerca do controle e garantia da qualidade, de forma a estabelecer os padrões, ferramentas, gestão e uma política que descrevessem bem seus objetivos. As ferramentas utilizadas são essenciais na busca por esse padrão de qualidade, uma vez que uniformizam e facilitam a obtenção de um produto que atenda aos parâmetros estabelecidos. As escolhas buscaram refletir o compromisso da empresa com a manutenção da qualidade em seus produtos e serviços.

O controle e garantia de qualidade será feito na empresa a partir de um acompanhamento em todas as etapas, desde a chegada da matéria prima até o produto final. Esse acompanhamento deverá seguir uma padronização feita a partir dos documentos designados para cada seção, com um rígido controle sobre os processos.



**LEVANTAMENTO FINANCEIRO**

A rectangular box containing a handwritten signature in dark ink, which reads "Paulo Sérgio".

---

Paulo Sérgio da Silva

## **12 LEVANTAMENTO FINANCEIRO**

### **12.1 INTRODUÇÃO**

Com o intuito de assegurar com que o funcionamento de um novo empreendimento seja sustentável do ponto de vista econômico-financeiro, faz-se necessário um levantamento minucioso de todos os recursos que devem ser despendidos para a sua implantação e posterior operação, isso garante com que o possíveis empreendedores/investidores consigam ter um conhecimento maior sobre o negócio, além de assegurar que as melhores decisões do ponto de vista gerencial, possam ser adotadas.

Desta forma, esta seção objetiva apresentar todos os itens necessários bem como os seus respectivos custos para que seja possível a implantação da PE Cycle.

### **12.2 OBJETIVOS**

#### **12.2.1 Objetivo Geral**

Realizar o levantamento sobre os dados financeiros recorrentes à PE Cycle para que seja possível realizar análises de viabilidade econômico-financeira.

#### **12.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Estimar os custos para implantação do empreendimento;
- b) Contabilizar o investimento total do empreendimento;
- c) Determinar a forma de arrecadação para o investimento total do empreendimento.

### **12.3 ESTIMATIVA DOS CUSTOS**

Esta seção destina-se a apresentação dos custos levantados para que seja possível realizar a implementação do empreendimento, serão apresentados os custos envolvendo a estrutura física, aquisição de equipamentos para o processo produtivo e, os itens de segurança e higiene. Estes estão representados a seguir.

### 12.3.1 Estrutura Física

Como apresentado anteriormente, o empreendimento será localizado na cidade de São Ludgero em virtude de alguns fatores técnicos e econômicos. Optou-se pelo aluguel de um galpão, sendo apresentando os custos com o aluguel na Tabela 21.

Tabela 21 – Aluguel do galpão

Descrição	Tamanho (m <sup>2</sup> )	Custo mensal (R\$)	Custo anual (R\$)
Galpão	750,00	3.500,00	42.000,00
<b>Total</b>	<b>750,00</b>	<b>R\$ 3.500,00</b>	<b>R\$ 42.000,00</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

Inicialmente, os sócios haviam estimado os custos para aquisição e construção de um parque fabril, entretanto, identificou-se que essa solução impactaria de forma significativa no investimento inicial requerido, assim, optou-se pela locação. As informações sobre a localização e sobre o galpão foram descritas no capítulo de **Planejamento Estratégico**.

### 12.3.2 Licenças e alvarás de funcionamento

A Tabela 22 apresenta os custos referentes às licenças e alvarás de funcionamento necessários para a implementação do empreendimento.

Tabela 22 – Custos com as licenças e alvarás de funcionamento

Licença/Alvará	Custos (R\$)
Registro de junta comercial	107,00
Alvará de funcionamento	Responsabilidade do locador
Autorização Ambiental	64,85
Alvará sanitário	759,35
Alvará dos bombeiros	Responsabilidade do locador
<b>Total</b>	<b>R\$ 931,20</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

Assim, o custo total com licenças e alvarás de funcionamento é de R\$ 931,20. O alvará de funcionamento e dos bombeiros são de responsabilidade do locador, sendo acordado no contrato de locação do imóvel.

### 12.3.3 Salários e encargos trabalhistas

A Tabela 23 apresenta os custos relacionados ao quadro de funcionários, considerando o número de funcionários e todos os encargos como FGTS, INSS, 13º salário, entre outros.

Tabela 23 – Custos com salários dos funcionários

<b>Cargo</b>	<b>Quant.</b>	<b>Custo Salário</b>	<b>Custo total</b>	<b>Custo total de encargos</b>
Líder de produção	3	R\$ 2.520,00	R\$ 5.040,00	R\$ 1.949,11
Operador de máquinas	8	R\$ 2.275,00	R\$ 18.200,00	R\$ 5.278,84
Auxiliar de produção	20	R\$ 1.760,00	R\$ 35.200,00	R\$ 10.209,63
Auxiliar administrativo	4	R\$ 1.760,00	R\$ 7.040,00	R\$ 2.722,57
Auxiliar de serviços gerais	2	R\$ 1.760,00	R\$ 3.520,00	R\$ 1.361,28
Estagiário	2	R\$ 800,00	R\$ 1.600,00	R\$ 177,78
Almoxerife	1	R\$ 1.760,00	R\$ 1.760,00	R\$ 680,64
Operador de empilhadeira	2	R\$ 2.300,00	R\$ 4.600,00	R\$ 889,48
Técnico de segurança	1	R\$ 2.750,00	R\$ 2.750,00	R\$ 1.063,50
Técnico em mecânica	2	R\$ 2.898,00	R\$ 5.796,00	R\$ 1.120,74
Técnico eletricista	2	R\$ 2.555,00	R\$ 5.110,00	R\$ 713,51
Motorista	1	R\$ 1.845,00	R\$ 1.845,00	R\$ 1.392,22
Vigilante	3	R\$ 1.800,00	R\$ 5.400,00	R\$ 1.976,18
Menor aprendiz	2	R\$ 700,00	R\$ 1.400,00	R\$ 541,42
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>R\$ 27,483.00</b>	<b>R\$ 109,420.60</b>	<b>R\$ 41,875.08</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

Desta forma, tem-se que o custo médio mensal com os funcionários para funcionamento do empreendimento é de R\$ 151.295,68. Os valores totais consideram os custos com adicionais noturnos para os funcionários que irão trabalhar no terceiro turno.

### 12.3.4 Equipamentos

Para que sejam possíveis produzir os sacos para lixo e as resinas, far-se-a necessário a aquisição de equipamentos para tais finalidades. A Tabela 24 apresenta os equipamentos necessários e seus respectivos custos.

Tabela 24 – Custo dos equipamentos para produção sacos para lixo

<b>Equipamento</b>	<b>Quant.</b>	<b>Custo unitário (R\$)</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Aglutinador	1	48.500,32	48.500,32
Extrusora recicladora	1	250.000,00	250.000,00
Corte e solda fundo estrela	1	178.400,00	178.400,00
Extrusora para sacos de lixo	1	280.000,00	280.000,00
Seladora automática SA800 LW	1	1.897,78	1.897,78
Balança 2000 kg	2	4.450,00	8.900,00
Balança 1000 kg	3	2.921,25	8.763,75
Balança 200 kg	1	1.052,60	1.052,60
Paquímetro	10	67,41	674,10
Micrômetro	5	73,90	369,50
Trena	10	27,90	279,00
Manômetro digital	3	2.000,00	6.000,00
Motor – esteira	3	1.300,00	3.900,00
Termostatos	5	340,00	1.700,00
Ferramentas	1	5.000,00	5.000,00
Motores reservas	2	1.500,00	3.000,00
Bomba	3	2.000,00	6.000,00
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 804.437,05</b>	

Fonte: dos Autores, 2020.

Os equipamentos para a produção dos sacos para lixo e resinas tem um custo estimado em R\$ 804.437,05.

### 12.3.5 Móvel e equipamentos para o escritório

A Tabela 25 apresenta os equipamentos eletrônicos necessários bem como as móveis necessários para o bom funcionamento da PE Cycle.

Tabela 25 – Móveis e equipamentos para o escritório

<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo unitário (R\$)</b>
Mesa	22	345,00
Cadeira com rodinhas	22	169,00
Armário grande com 2 portas	6	398,90
Gaveteiro com 3 gavetas	3	275,40
Armário baixo com 2 portas	3	227,90
Mesa de reunião	1	649,00
Notebook	23	1.099,00
Computador	4	1.050,00
Telefone sem fio	18	59,90
Cestos de lixo	25	6,90
Bebedouro	5	379,05
Cadeira simples	8	220,00
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 50.263,95</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

O custo total com móveis e com os equipamentos para o escritório é de 50.263,95 reais.

### 12.3.6 Materiais de expediente

Já a Tabela 26 se refere aos materiais para expediente, bem como suas respectivas quantidades e custos.

Tabela 26 – Materiais de expediente

<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo unitário (R\$)</b>
Caixa de canetas com 50 un.	5	29,21
Caixa de lápis com 12 un.	7	8,10

Continua

Tabela 26 – Materiais de expediente

		Conclusão
Item	Quantidade	Custo unitário (R\$)
Borracha	84	0,45
Corretivo líquido	26	1,46
Cx. de apontadores c/ 24 un.	3	19,90
Grampeador 26/6	25	9,70
Cx. de grampos 26/6 c/ 5000 un.	3	4,25
Cx. de cliques c/ 100 un.	4	1,59
Calculadora	32	10,00
Porta canetas	23	7,80
Folha sulfite A4 c/500 folhas	15	16,90
Cx. caneta marca texto c/ 12 un.	7	16,90
Caneta retroprojeter	30	2,78
Caderno grande	15	2,40
Caderno pequeno	25	1,66
Água mineral 20L	5	7,10
Estilete	18	6,05
Estilete retrátil	25	17,41
Tesoura	10	9,48
Fita adesiva transparente	30	2,60
Fita parda Tartan	50	7,93
Extrator de grampos	30	3,99
Lâmina p/ estilete (cx. com 12un.)	12	12,90
<b>Total</b>	-	<b>R\$ 3.055,37</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

Assim, tem-se que o custo total envolvendo os materiais de expediente é de R\$ 3.055,37.

### 12.3.7 Equipamentos de Proteção Coletiva

Visando preservar a saúde e a integridade de todos os colaboradores, serão adquiridos Equipamentos de Proteção Coletiva. Os itens, suas quantidades e preços estão descritos na Tabela 27.

Tabela 27 – Equipamentos de Proteção Coletiva

Item	Quant.	Custo unitário (R\$)	Custo total
Cone de Sinalização (75 cm)	4	28,90	115,60
Fita de Sinalização	3	6,19	18,57
Placas sinalizadoras variadas	10	10,89	108,90
Fita antiderrapante (5 m)	2	36,90	73,80
Sinere de alarme de incêndio	4	48,90	195,60
Extintores de Incêndio - pó quim BC	5	124,00	620,00
Kit de primeiro-socorros	4	90,00	360,00
Chuveiro de segurança com lava olhos	2	1.355,00	2.710,00
Tela cerquite (40 m)	1	58,40	58,40
Detector de fumaça	7	45,00	315,00
<b>Total</b>	-	<b>R\$ 4,575.87</b>	

Fonte: dos Autores, 2020.

Tem-se que os custos totais com equipamentos de proteção coletiva é de R\$ 1.929,53. Como identificado no Capítulo Engenharia de Segurança, a empresa conta com um programa de prevenção de acidentes. Caso julguem necessários futuramente, novos EPC's podem ser adquiridos.

### 12.3.8 Equipamentos de Proteção Individual

Ainda com o intuito de preservar a saúde e o bem estar dos funcionários, bem como visando atender as legislações pertinentes, faz-se necessário a oferta de Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Estes estão apresentados na Tabela 28 com suas respectivas quantidades e preços.

Tabela 28 – Equipamentos de Proteção Individual

<b>Item</b>	<b>Quant.</b>	<b>Custo unitário (R\$)</b>	<b>Custo total (R\$)</b>
Protetor auricular de silicone com cordão de algodão	75	1,40	105,00
Óculos de proteção hastes ajustáveis – incolor	70	5,23	366,10
Capacete com aba frontal amarelo (classe C) tipo II	70	6,84	478,80
Respirador semi-facial com 2 filtros	70	22,50	1.575,00
Máscara descartável	100	1,50	150,00
Máscara de proteção respiratória com válvula PFF-2	70	4,56	319,20
Camiseta de algodão manga curta (uniforme)	120	15,00	1.800,00
Camiseta de algodão manga comprida (uniforme)	65	23,00	1.495,00
Calça de algodão (uniforme)	70	50,00	3.500,00
Bota de PVC	70	28,41	1.988,70
Botina preta com elásticos nas laterais e bico de aço	70	39,90	2.793,00
Avental PVC impermeável preto	70	10,00	700,00
Jaleco de algodão branco	70	40,00	2.800,00
Luva nitrílica	100	51,90	5.190,00
Luva tátil preta	70	3,59	251,30
Luva PVC cano longo	45	19,90	895,50
Protetor auricular tipo concha 3M ASO	70 59	48,00 50,00	3.360,00 2.950,00
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 30.717,60</b>	

Fonte: dos Autores, 2020.

Tem-se que o custo total com a aquisição de EPI's é de R\$ 30.717,60.

### 12.3.9 Equipamentos de medição e vidrarias

Será necessário a aquisição de Equipamentos de medição e itens de laboratório para que sejam realizados testes de laboratórios, para que seja possível atestar a qualidade e o atendimento de requisitos baseados em normativas pré-definidas. Assim, a Tabela 29 apresenta os principais equipamentos de laboratório, vidrarias e seus respectivos custos.

Tabela 29 – Equipamentos de medição, vidrarias e produtos químicos

Item	Quant.	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)
Relógio Comparador digital	3	805,63	R\$2.416,89
Balança semi analítica	1	2.564,05	R\$2.564,05
Balança dupla escala	2	549,10	R\$1.098,20
Máquina universal de ensaios mecânicos	1	20.000,00	R\$20.000,00
Capela	1	1.980,00	R\$1.980,00
Becker 50 mL	3	4,90	R\$14,70
Becker 500 mL	2	12,30	R\$24,60
Termohigrômetro	5	23,99	R\$119,95
Trena	10	5,85	R\$58,50
Régua de metal (1m)	8	25,90	R\$207,20
Suporte universal para bureta	2	42,51	R\$85,02
Pinça dupla para 2 buretas	2	38,00	R\$76,00
Bureta 100 mL	2	158,31	R\$316,62
Espatula aço inox 15 cm	2	8,80	R\$17,60
<b>Total</b>	-	<b>R\$28.979,33</b>	

Fonte: dos Autores, 2020.

O custo total com os itens para o laboratório é de R\$ 28.979,33.

### 12.3.10 Matéria-prima

Nesta seção, serão apresentados os custos de matéria-prima de acordo com a formulação e considerando o empreendimento operando com 50% de capacidade da capacidade instalada

no período de um mês. A Tabela de número 30 apresenta a quantidade, o custo por quilo de cada produto e os custos totais.

Tabela 30 – Custos com matéria-prima

<b>Descrição</b>	<b>Custo por quilo</b>	<b>Quantidade (kg)</b>	<b>Custo Total</b>
Pigmento Preto	8,50	360	3.060,00
Apara de PEBD/PEBDL	1,00	24.000,00	24.000,00
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>24.360,00</b>	<b>R\$ 27.060,00</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

Assim, tem-se que os custos mensais com as matérias-primas básicas para produção dos sacos para lixo e das resinas é de R\$ 27.060,00.

#### 12.4 CAPITAL DE GIRO

Lima (2010) conceitua Capital de Giro como os recursos que as empresas precisam ter em caixa para atender suas necessidades operacionais imediatas e financiar seu crescimento.

Lima (2010) afirma ainda que o capital de giro é responsável pelo financiamento da maior parte dos ativos totais da empresa, para isso deve sempre ser feito acompanhamento desses investimentos, uma vez que, sofre continuamente o impacto das mudanças que a empresa tem que enfrentar para manter a sua operação.

O montante destinado ao capital de giro da empresa está representado no Apêndice AF. Durante o levantamento dos custos para o investimento inicial total, foram estipulados os valores de capital de giro referente a doze meses. A escolha se deu em função do cenário atual com a pandemia global enfrentada por conta do novo coronavírus.

#### 12.5 RESERVAS DE CONTINGÊNCIA E GERENCIAL

Camargo (2018), afirmou que obter assertividade em termos de custos e de prazos em projetos é algo extremamente complexo, para tal, faz-se necessário que sejam estimados a reserva de contingência e a reserva de gerenciamento. Por meio delas, os projetos são suportados caso ocorram desvios no planejamento proposto.

Para Filho (2017), a reserva de contingência é uma provisão no plano do projeto (tanto de custos quanto de cronograma) para responder a riscos que foram identificados e aceitos. Fazem parte do *baseline* (linha de base de custos do projeto).

A reserva gerencial para Camargo (2018) é uma margem de segurança para garantir que riscos que não foram identificados inviabilizem o projeto.

Baseado nas análises realizadas pelos sócios, foram determinados os valores de reservas contigencial e administrativa. Sendo apresentadas na Tabela 31.

Tabela 31 – Reservas financeiras

<b>Reserva</b>	<b>Porcentagem</b>	<b>Custo (R\$)</b>
Reserva contigencial	3,4%	149.754,29
Reserva administrativa	3,4%	149.754,29
<b>Total</b>	<b>6,8%</b>	<b>299.508,58</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

Baseado nos riscos identificados, estimou-se a necessidade de uma reserva de 6,8% do valor do investimento inicial.

## 12.6 INVESTIMENTO TOTAL

Por meio do levantamento dos itens apresentados anteriormente para que seja possível a implantação do empreendimento, chegou-se ao valor de investimento total necessário. De forma a sintetizar os recursos e onde serão empregados, elaborou-se a Tabela 32.

Tabela 32 – Levantamento financeiro total

<b>Descrição</b>	<b>Custo (R\$)</b>
Equipamentos – Produção	804.437,05
Aluguel do galpão	42.000,00
Materiais de expediente	2.830,41
Materiais de laboratório	28.979,33
Mobília e itens de escritório	51.238,48
Refeitório	9.062,20
EPI e EPC	35.293,47

Continua

Tabela 32 – Levantamento financeiro total

		Conclusão
Descrição	Custo (R\$)	
Itens de higiene e limpeza	874,15	
Licenças e Alvarás de Funcionamento	931,30	
Outros	403.552,85	
Capital de giro	2.990.426,67	
Reserva Administrativa	149.754,29	
Reserva Contingencial	149.754,29	
<b>Total</b>	<b>R\$ 4.669.134,38</b>	

Fonte: dos Autores, 2020.

O item “Outros” se refere a custos que não foram enquadrados nas outras descrições. Nele estão inclusos os serviços de adequação do galpão e itens de manutenção básica da unidade.

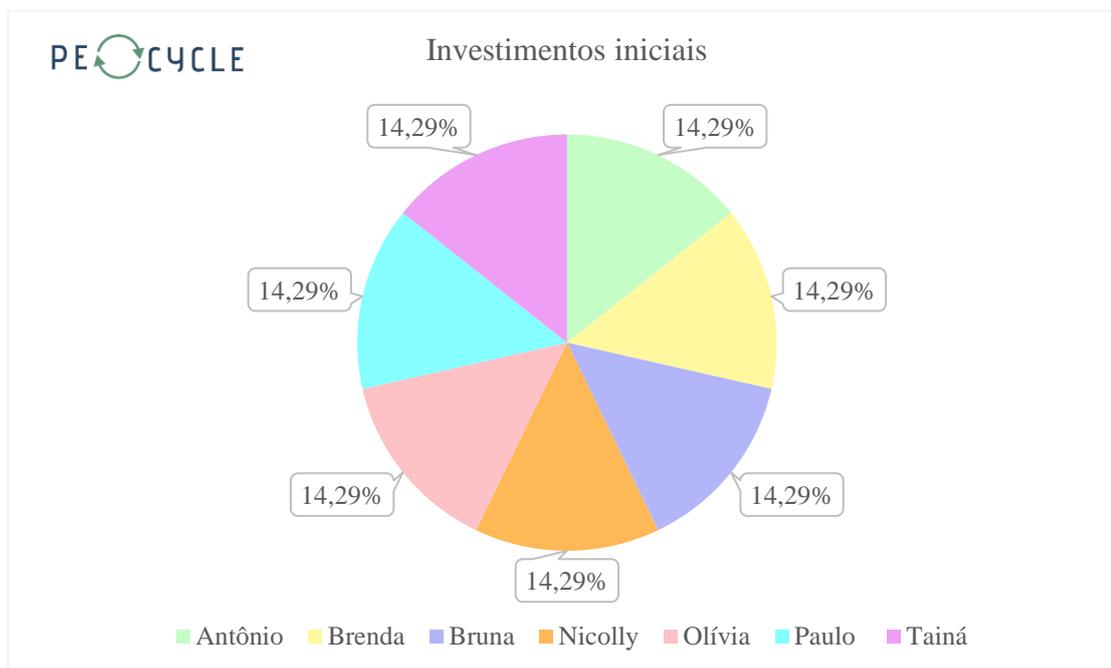
Por fim, por meio do levantamento realizado, o valor total para a implantação da PE Cycle é de R\$ 4.669.134,38.

## 12.7 MONTANTE DE RECURSOS PRÓPRIOS

A PE Cycle será constituída por 7 sócios, sendo eles Antônio Augusto Beckhauser Francisco, Brenda Gaidzinski Alexandre Gregório, Bruna Felizardo de Lima, Nicolly Souza Remor Silva, Olívia Michels Cardoso, Paulo Sérgio da Silva e Tainá Rocha da Silva. De comum acordo, os sócios acordaram o investimento inicial em R\$ 50.000,00, totalizando R\$ 350.000,00 de montante de recursos próprios.

Como o valor inicial investido foi idêntico, cada um dos sócios terá 14,29% das cotas da PE Cycle. Sendo apresentados no gráfico 3.

Gráfico 3 – Montante de recursos próprios dos sócios da PE Cycle



Fonte: dos Autores, 2020.

## 12.8 FINANCIAMENTO

Por totalizar uma quantia muito superior ao capital que os sócios possuem no momento, existe a necessidade de angariar os fundos por meio de terceiros.

Com o intuito de reduzir o impacto a longo prazo sobre o retorno financeiro do empreendimento, foram realizados diversos estudos sobre diferentes linhas de crédito, afim de encontrar a que melhor atendesse a PE Cycle. Ao término, identificou-se que a opção que atendia as necessidades dos sócios seria a linha de crédito “Crédito Pequenas Empresas” do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES)

### 12.8.1 BNDES Crédito Pequenas Empresas

A linha BNDES Crédito Pequenas Empresas é destinada à manutenção e/ou à geração de empregos, bem como às necessidades do dia a dia das empresas.

A PE Cycle pretende financiar R\$4.342.294,97 com prazo de 60 meses, com carência de 18 meses e uma taxa de juros de 9,11% ao ano. Ao término do financiamento, o valor total pago será de R\$ 5.597.851,41. A taxa de inflação adotada foi baseada na projeção do Banco Central para o ano de 2020, no valor de 2,1% e, a taxa de remuneração do agente financeiro foi de 4,0%. A forma de pagamento das parcelas será pelo Sistema de Amortização Constante –

SAC (o pagamento da dívida é baseado em parcelas de amortização iguais e, com prestações e juros decrescentes).

A simulação do empréstimo consta no Apêndice AG.

## 12.9 CONCLUSÃO

Objetivando apresentar os custos necessários para o ato de empreender, o levantamento dos custos é uma das etapas mais cruciais na concepção de um novo projeto. Por meio deste, é identificável onde se encontrarão e se concentrarão os esforços, uma vez, que propicia um olhar macro do projeto.

Os sócios em potencial buscaram apresentar todos os recursos necessários para a implantação e posterior operação da unidade de produção de resinas e de sacos para lixo.

Somado a isto, traçam-se planos quanto a forma de arrecadação dos recursos. Pensado e avaliado com o intuito de garantir a possibilidade de operação e obtenção de resultados financeiros positivos, foi identificado uma linha de crédito que atende perfeitamente as necessidades da PE Cycle.

Conclui-se que se realizado de forma minuciosa e criteriosa, o levantamento financeiro dos recursos a serem desprendidos, possibilita posteriormente uma análise de viabilidade mais próxima da realidade bem como na identificação dos custos envolvidos em cada uma das etapas do processo produtivo.



**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA**

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink that reads "Paulo Sérgio".

Paulo Sérgio da Silva

## **13 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA**

### **13.1 INTRODUÇÃO**

Em um mercado cada vez mais competitivo, que buscam ofertar produtos de qualidade à preços acessíveis, um bom gerenciamento dos recursos financeiros de um empreendimento serve para assegurar a sustentabilidade e a permanência do negócio no mercado ao qual se propõe.

Um dos principais aspectos que deve ser levado em consideração quando se fala sobre o gerenciamento financeiro de uma empresa é a análise de viabilidade econômico e financeira. Estando diretamente associada a possibilidade de sucesso de um novo empreendimento ou a manutenção de empresas/instituições que estejam operantes, propiciam um diagnóstico eficaz sobre o desempenho financeiro de uma empresa.

Desta forma, com o objetivo de constatar se o projeto em questão apresenta boas chances de retornos positivos sobre os recursos despendidos, serão realizadas análises de viabilidade que se jugaram necessárias pelos sócios, em diferentes cenários.

### **13.2 OBJETIVOS**

#### **13.2.1 Objetivo Geral**

Avaliar a viabilidade de implantação da PE Cycle no Sul de Santa Catarina baseado em indicadores de viabilidade econômico-financeiro.

#### **13.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Elaborar o cronograma de implantação/ instalação;
- b) Analisar e segregar os custos da PE Cycle (fixos e variáveis);
- c) Estimar os custos de produção;
- d) Avaliar o retorno sobre o empreendimento por meio de análises de viabilidade econômica;
- e) Efetuar projeções econômicas da empresa (fluxos de caixa);
- f) Realizar um estudo comparativo para diferentes projeções de fluxo de caixa (otimista e pessimista).

### 13.3 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO/INSTALAÇÃO

Objetivando apresentar as etapas de forma clara e, facilitando o acompanhamento do processo de implantação do empreendimento, elaborou-se um cronograma com as etapas básicas de instalação, estimando o tempo médio necessário para a concessão do financiamento, bem como aquisição dos equipamentos e início das atividades da empresa.

Tabela 33 – Cronograma de instalação

<b>Etapa</b>	<b>Período (meses)</b>
Obtenção dos recursos	0
Obtenção das licenças, divulgação da empresa/produto e locação do Galpão	1-3 meses
Aquisição e instalação dos equipamentos; adequações no galpão	3-11 meses
Testes de produção e Início das atividades	11-12 meses

Fonte: dos Autores, 2020.

### 13.4 ANÁLISE DE CUSTOS

Objetivando segregar os custos e identificar quais sofrem alteração com o aumento ou redução da quantidade de produtos produzidos em determinados períodos, faz-se necessário a realização de uma análise de custos. Desta forma, serão descritos quais são os custos e seus respectivos valores (no período de um mês com a capacidade produtiva de 50%).

Por meio de uma análise de custos apurada e minuciosa, é possível identificar o quanto é despendido de recursos para a produção efetiva de cada um dos produtos, possibilitando ainda encontrar alternativas para que se produza de forma mais eficaz – reduzindo os custos quando possíveis.

#### 13.4.1 Custos Fixos

Para Bruni (2008, p. 70 apud Silva, 2008), os custos fixos são aqueles que não irão sofrer alteração conforme haja mudança nos volumes de produção e vendas do empreendimento. Assim, em determinado período e em certa capacidade produtiva instalada não irão mudar independentemente da quantidade de produtos produzidos/vendidos.

Silva (2008, p. 23) conclui que os custos fixos não apresentam nenhuma relação com o volume de produção. Esses gastos são referentes ao funcionamento básico da empresa para a realização das operações produtivas.

A tabela 34 apresentam os custos fixos mensais da PE Cycle no período de 1 mês.

Tabela 34 – Custos fixos mensais

<b>Descrição</b>	<b>Custo mensal (R\$)</b>
Salário e encargos trabalhistas	151.295,68
Pró-Labore	28.000,00
Serviços de manutenção	10.000,00
Demanda de energia elétrica	901,28
Água e taxas de esgoto	1.032,95
Serviços terceirizados	2.000,00
Telefonia	119,89
Internet	74,90
Aluguel	3.500,00
Materiais de expediente	2.830,41
Materiais de higiene e limpeza	874,15
Transportadora	24.766,00
Depreciação	11.746,06
<b>Total</b>	<b>212.375,32</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

Tem-se que o custo fixo total para o período de 1 mês é de R\$ 212.375,32.

### 13.4.2 Custos Variáveis

Silva (2008 p. 24) descreveu os custos variáveis como:

Os custos variáveis, portanto, são aqueles que têm a característica de estarem alocados diretamente ao volume de produção da empresa. Apresentam uma relação diretamente proporcional com a produção. Ou seja, quanto maior for o volume produzido, maior serão os custos variáveis. A mão-de-obra direta, a matéria-prima e outros custos que variam de acordo com a produção são exemplos de custos variáveis.

Assim, o custo variável é definido como os custos diretamente relacionados com a capacidade produtiva.

A tabela 35 apresenta os custos variáveis mensais da PE Cycle para produção de 50% da capacidade instalada.

Tabela 35 – Custos variáveis mensais

<b>Descrição</b>	<b>Custo mensal (R\$)</b>
Matéria-prima – Aparas de PEBD/PEBDL	24.000,00
Matéria-prima – Pigmento	3.060,00
Consumo de energia elétrica	18.025,55
Embalagens – Sacos para lixo	8.638,50
Embalagens – Resina	1.215,32
<b>Total</b>	<b>R\$ 79.705,37</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

Assim, tem-se que o custo mensal para uma capacidade produtiva de 50% da capacidade instalada é de pouco mais de 79 mil reais. Sofrerá alteração caso haja o aumento ou diminuição na quantidade produzida em cada uma das linhas.

### 13.4.3 Depreciação

Para Barros e Fernandes (2014):

A depreciação é a perda de valor dos bens que pode ocorrer por desgaste físico, devido à ações da natureza ou pelo próprio uso, ou obsolescência, também chamada de depreciação econômica devido à inovações tecnológicas. Pode ser chamada de depreciação real ou econômica quando não é utilizada para fins contábeis.

A depreciação calculada foi utilizada para fins contábeis. Sendo disposta no Apêndice AI.

## 13.5 CUSTOS DE PRODUÇÃO

Para que seja possível precificar os produtos da PE Cycle, faz-se necessário estimar os custos envolvidos no processo produtivo, assim, essa seção destina-se em apresentar os custos necessários para a produção dos produtos ofertados pela PE Cycle.

Para estimar os custos de produção foram considerados todos os custos necessários para que fossem produzidos os materiais. Estão inclusos os custos caracterizados como fixos, como salários e encargos dos funcionários, serviços terceirizados, manutenção (embora seja variável, inicialmente estimou-se um valor fixo baseado na literatura) e, os custos variáveis, como os custos com matéria-prima, consumo de energia elétrica e as embalagens dos produtos. Os custos de produção dos sacos para lixos e da resina estão representados nas seções a seguir.

### 13.5.1 Custo de produção dos sacos para lixo

#### 13.5.1.1 Custo de produção dos sacos para lixo de 30 L

A tabela 36 apresenta os custos necessários para produzir os sacos para lixo com a capacidade de 30 L. Foram segregados os custos em fixos e variáveis, permitindo encontrar oportunidades para posterior redução dos custos de transformação.

Tabela 36 – Custos de produção dos sacos para lixo de 30 L

<b>Tipo de custo</b>	<b>Valor (R\$/kg)</b>
Fixo	15,98
Variável	2,94
<b>Total</b>	<b>18,92</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

Estimou-se que o custo de produção dos sacos para lixo com capacidade de 30 litros apresenta um custo de produção de 18,92 reais por quilo.

#### 13.5.1.2 Custo de produção dos sacos para lixo de 50 L

A tabela 37 apresenta os custos necessários para a produção dos sacos para lixo com capacidade de 50 litros.

Tabela 37 – Custo de produção do s sacos para lixo de 50 L

<b>Tipo de custo</b>	<b>Valor (R\$/kg)</b>
Fixo	16,21
Variável	2,98
<b>Total</b>	<b>19,19</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

O custo total para a produção dos sacos para lixo de 50 litros é de 19,19 reais por quilo.

### 13.5.2 Custo de produção da resina

A tabela 38 apresenta os custos envolvidos na produção das resinas

Tabela 38 – Custo de produção da resina

<b>Tipo de custo</b>	<b>Valor (R\$/kg)</b>
Fixo	1,57
Variável	1,86
<b>Total</b>	<b>3,43</b>

Fonte: do Autor, 2020.

Tem-se que para a produção de 1 quilo de resina serão gastos 3,43 reais.

## 13.6 ANÁLISES DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

### 13.6.1 Fluxo de Caixa

Para Bruni e Famá (2010 apud Lopes et al 2017), o fluxo de caixa representa o volume de recursos colocados no investimento ou que poderiam ser retirados do investimento ao longo dos anos.

Segundo Bruni e Famá (2010, p. 19 apud Lopes et al 2017), o conceito e a análise do fluxo de caixa é o ponto principal do processo de tomada e compreensão das decisões financeiras.

Gomes et al (2013, p. 2), descreveram o Fluxo de Caixa como sendo:

[...] um instrumento que relaciona o futuro conjunto de ingressos e de desembolsos de recursos financeiros pela empresa em determinado período. Basicamente, a análise do fluxo de caixa mostrará a relação entre a despesa decorrente do cumprimento das obrigações e a receita obtida pela venda de produtos. A partir daí, pode-se observar que a combinação de entradas e saídas de dinheiro pode resultar em saldo positivo ou negativo.

Visando um bom gerenciamento dos recursos financeiros da PE Cycle, fez-se uso do fluxo de caixa como uma ferramenta gerencial. Por meio dele será possível adotar estratégias para que sejam obtidos os melhores resultados do ponto de vista financeiro.

O período de análise de fluxo de caixa adotado foi de dez anos, prazo que corresponde a depreciação máxima dos equipamentos, móveis e outros bens da PE Cycle.

Para que fosse elaborado os fluxos de caixas, fez-se necessário identificar em qual regime tributário a empresa estava inserida. Tendo uma receita bruta superior ao limite máximo permitido para o Regime Simples Nacional (receita bruta de até R\$ 4.800.000,00), a empresa optou pela adoção do Regime Lucro Real.

Os impostos sobre a receita e suas respectivas taxas são: ICMS (5%), ISS (5%), COFINS (7,6%) e PIS (1,65%). Ainda para o cálculo do fluxo de caixa considerou-se a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), com uma taxa de 9% e o imposto de renda equivalente a 23,15% em cima do lucro obtido pela empresa.

Os fluxos de caixas para o período supracitado se encontram nos Apêndices AJ, AK, Al, AM, AN, AO, AP, AQ, AR, AS

### **13.6.2 Taxa Mínima de Atratividade**

Sampaio (2008, p. 11) disse que:

Para se avaliar o fluxo de caixa de um projeto de investimento, levando-se em conta o valor do dinheiro no tempo, o risco e o retorno mínimo relativos ao segmento de negócio, é necessário estabelecer uma taxa de desconto, a qual servirá de base para os indicadores econômicos de projeto.

Sampaio (2008), continua:

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é a taxa de desconto que exige retorno mínimo de projeto, em função de seu risco de mercado, de modo a assegurar a remuneração de capital próprio e do capital de terceiros.

Para identificar outros indicadores de viabilidade econômica, adotou-se uma TMA de 10,5%, estimada a partir da SELIC atual (2%) juntamente da taxa de risco de 8,5%, determinada pelos investidores.

### **13.6.3 Taxa Interna de Retorno**

Santos (2001, p. 154) definiu a Taxa Interna de Retorno como:

A Taxa Interna de retorno de um investimento é o percentual de retorno obtido sobre o saldo do capital investido e ainda não recuperado. Matematicamente, a taxa interna de retorno é a taxa de juros que iguala o valor presente das entradas de caixa ao valor presente das saídas de caixa.

A Taxa Interna de Retorno calculada para um fluxo de caixa de 10 anos, foi de 47,16%. Por ser superior a Taxa Mínima de Atratividade (de 10,5%), representando a viabilidade do projeto de implantação da PE Cycle.

### **13.6.4 Taxa Interna de Retorno Modificada**

De acordo Brigham, Gapenski e Ehrard (2001, p.436 apud BARBIERI, ÁLVARES E MACHLINE 2007), a TIRM é superior à TIR como indicador da “verdadeira taxa de retorno ou taxa de retorno de longo prazo de um projeto”.

Segundo Barbieri, Álvares e Machline (2007), a Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM) é um indicador melhor da taxa de retorno de longo prazo, de um projeto de investimento, desde que convencional, por levar em conta a realidade do mercado. Quanto a ser exata ou verdadeira, teria de se admitir que o modelo representa de forma precisa a realidade, o que pode não acontecer.

A TIRM calculada foi de 25,97%, apresentando uma diferença de 21,19% da TIR. Por apresentar um valor superior a TMA, mostra o potencial do projeto trazer retornos positivos sobre o investimento inicial.

### 13.6.5 Valor Presente Líquido

Segundo Sampaio (2008), o método do Valor Presente Líquido (VPL) ou do Valor Presente Atual (VLA), fundamenta-se no conceito de equivalência monetária do valor atual do fluxo de caixa.

Segundo Assaf Neto (2006, p.319 apud SAMPAIO, 2008, p.19), o VPL é a diferença entre o valor presente das receitas líquidas (valores positivos) e o valor presente dos investimentos (valores negativos), trazidos à data zero do fluxo de caixa, utilizando-se para isso a taxa de desconto apropriada: a taxa mínima de atratividade (TMA) do segmento de negócio.

Por meio dos cálculos realizados, para a projeção de um fluxo de caixa de 10 anos, chegou-se ao Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 11.139.247,68. De acordo com Sampaio (2008), caso sejam atingidos valores superiores a 0, é uma condição de aceitação de projeto, indicando sua viabilidade.

### 13.6.6 Ponto de Equilíbrio

Segundo Padoveze (1994, p. 255, apud Redivo, 2019) o Ponto de Equilíbrio é definido como:

Ponto de Equilíbrio o ponto em que o total da margem de contribuição da quantidade vendida/produzida se iguala aos custos e despesas fixas. Assim, o ponto de equilíbrio calcula os parâmetros que mostram a capacidade mínima em que a empresa deve operar para não ter prejuízo, mesmo que ao custo de um lucro zero.

Assim, representa a quantidade de produtos vendidos para que sejam pagas as despesas fixas sem gerar lucros ou prejuízo.

#### 13.6.6.1 Margem de Contribuição

Para que seja estimado o Ponto de Equilíbrio, é necessário identificar o quanto cada produto contribui para que sejam pagas as despesas fixas da PE Cycle. Assim, faz-se necessário estimar a margem de contribuição de cada um dos produtos.

Redivo (2019), definiu a Margem de Contribuição como:

Margem de Contribuição significa quanto, em valor, um determinado produto contribui para o resultado operacional, ou seja, receita total da venda subtraída do custo direto da mercadoria vendida e das despesas variáveis de vendas. O resultado obtido é a Margem de Contribuição que será utilizada para pagamento das Despesas Fixas da Empresa. É o valor, ou percentual, que sobra das vendas, menos o custo direto variável e as despesas variáveis. A margem de contribuição representa o quanto a empresa tem para pagar as despesas fixas e gerar o lucro líquido.

Desta forma, para determinar a Margem de Contribuição, desconta-se os custos variáveis do preço de venda de cada um dos produtos. A tabela 39 apresenta os produtos e as margens de contribuição unitária e em percentual dos produtos da PE Cycle.

Tabela 39 – Margem de Contribuição

<b>Produto</b>	<b>Margem de Contribuição Unitária (R\$/kg)</b>	<b>Margem de Contribuição [%]</b>
Sacos para lixo [30 L]	27,06	90
Sacos para lixo [50 L]	37,02	93
Resinas	3,14	63

Fonte: dos Autores, 2020.

A maior margem de contribuição é dos sacos para lixo de 50 L, contribuindo com 37,02 reais por quilo. Seguido dos sacos para lixo com capacidade de 30 litros e por fim, as resinas.

#### 13.6.6.2 Ponto de Equilíbrio em Quantidade

Para Redivo (2019) o Ponto de Equilíbrio em Quantidade é considerado o mais utilizado no cotidiano do analista de custos, tendo em vista a sua facilidade de entendimento e obtenção, bem como as muitas aplicações a que pode ser destinado.

É considerado como a quantidade mínima de produtos vendidos para que sejam pagas as despesas fixas do empreendimento.

A tabela 40 apresenta o Ponto de Equilíbrio obtido para cada um dos produtos da PE Cycle.

Tabela 40 – Ponto de Equilíbrio em Quantidade

<b>Produto</b>	<b>Ponto de Equilíbrio em Quantidade (kg)</b>
Sacos para lixo [30 L]	7224,00
Sacos para lixo [50 L]	5281,00
Resinas	62297,00

Fonte: dos Autores, 2020.

Percebe-se que o produto que apresenta o menor Ponto de Equilíbrio em Quantidade, isso é, quantidade mínima de produtos vendidos para que seja atingido o lucro zero é o produto Sacos para Lixo com capacidade de 50 L. As resinas apresentam o maior Ponto de Equilíbrio em Quantidade no portfólio de produtos da PE Cycle.

### 13.6.6.3 Ponto de Equilíbrio Financeiro/Contábil

Segundo Padoveze (1995, p. 257 apud Redivo, 2019) o Ponto de Equilíbrio em Valor de vendas é o valor mínimo que deve ser vendido para que a empresa não tenha prejuízo e tenha lucro zero.

A tabela 41 apresenta os valores obtidos para obter o ponto de equilíbrio financeiro em cada uma das linhas ofertadas pela PE Cycle.

Tabela 41 – Ponto de Equilíbrio Financeiro

<b>Produto</b>	<b>Ponto de Equilíbrio Financeiro (R\$)</b>
Sacos para lixo [30 L]	216.714,74
Sacos para lixo [50 L]	211.228,25
Resinas	311.483,85

Fonte: dos Autores, 2020.

Por meio da tabela identifica-se que o produto que apresenta o menor Ponto de Equilíbrio é o Saco para Lixo com capacidade de 50 L, em detrimento a sua maior margem de contribuição se comparado com os outros produtos ofertados.

#### 13.6.6.4 Ponto de Equilíbrio Econômico

Segundo Santos (1995, p. 69 *apud* Redivo, 2019) o Ponto de Equilíbrio Econômico pode ser conceituado como o Ponto de Equilíbrio no qual as receitas totais são iguais aos custos totais acrescidos de um lucro mínimo de retorno do capital empregado.

Bernardi (1996, p. 168 *apud* Redivo, 2019) disse que o Ponto de Equilíbrio Econômico é o ponto de equilíbrio contábil acrescido da remuneração esperada do capital empregado.

A tabela 42 apresenta o Ponto de Equilíbrio Econômico em reais e em Quantidade de Produtos vendidos da PE Cycle.

Tabela 42 – Ponto de Equilíbrio Econômico

<b>Produto</b>	<b>Ponto de Equilíbrio Econômico [R\$]</b>	<b>Ponto de Equilíbrio Econômico [kg]</b>
Sacos para lixo [30 L]	406.554,29	13.552
Sacos para lixo [50 L]	390.333,16	9.759
Resinas	735.349,43	147.070

Fonte: dos Autores, 2020.

Esperando obter um lucro mínimo de R\$ 150.000,00 por mês, esses foram os valores obtidos para Ponto de Equilíbrio Econômico.

#### 13.6.7 Payback

Segundo Bieger (2000, p. 11 *apud* Lopes et al 2017), o payback representa o prazo necessário para a recuperação do capital investido, podendo ser simples ou descontado. Simples quando não considera o custo de capital, o valor do dinheiro no tempo, e descontado quando considera o valor do dinheiro no tempo.

Por meio da projeção do fluxo de caixa para o período de 10 anos, calculou-se o Payback Simples e o Payback Descontado, sendo atingidos respectivamente:

- Payback simples em 5,4 anos
- Payback descontado em 5,7 anos.

Para os sócios, levando em consideração o alto valor inicial investido, considerou-se um prazo de Payback (tanto simples quanto o descontado) como razoável.

### 13.6.8 Retorno Sobre o Investimento

O Retorno Sobre o Investimento é utilizado para indicar se após determinado período de operação, se foi obtido um retorno maior do que o valor investido inicialmente. Para calculá-lo faz-se uso da equação:

$$ROI = \frac{\textit{Lucro Operacional}}{\textit{Investimento Total}}$$

O resultado é apresentado em termos percentuais.

Para a projeção de fluxo de caixa da PE Cycle ao final do período de 10 anos, foi obtido um valor de ROI de 171%, atestando a viabilidade do projeto

### 13.6.9 Índice de Lucratividade

O índice de Lucratividade mede a capacidade da empresa em gerar lucros. É calculada pela equação abaixo:

$$IL = \frac{\textit{Soma dos Valores Presentes Líquidos}}{\textit{Valor Total Investido}}$$

Valor de índices obtidos superiores a 1 indicam rentabilidade do empreendimento. O resultado obtido para o índice de lucratividade da PE Cycle foi de 2,39, comprovando a viabilidade do empreendimento.

## 13.7 ANÁLISE PESSIMISTA E OTIMISTA DO INVESTIMENTO

Se tratando de uma empresa nova em um mercado extremamente competitivo, sabe-se que a aceitação do produto pode ficar aquém das expectativas por diversos motivos. Espera-se que caso não sejam obtidos resultados de vendas conforme projetado/esperado, sofra um impacto sobre as projeções dos seus fluxos de caixa no período em análise.

Assim, visando realizar um comparativo sobre duas projeções de dois fluxos de caixas, um do ponto de vista otimista, que se encontra em consonância com o planejamento estratégico e um fluxo de caixa pessimista, no qual não sejam atingidas as metas de vendas estimadas pelos sócios.

Desta forma, elaborou-se a tabela de número 43, que faz um comparativo do fluxo de caixa para o período de 10 anos.

Tabela 43 – Fluxo de Caixa Otimista X Fluxo de Caixa Pessimista

<b>Ano</b>	<b>Fluxo de Caixa Otimista</b>	<b>Fluxo de Caixa Pessimista</b>
1	R\$ - 359.824,97	R\$ - 513.580,42
2	R\$ - 763.048,01	R\$ - 1.261.624,04
3	R\$ - 1.800.464,57	R\$ - 2.306.365,42
4	R\$ 686.543,57	R\$ - 129.929,62
5	R\$ 816.088,09	R\$ - 385,10
6	R\$ 3.424.917,73	R\$ 2.608.444,55
7	R\$ 3.433.383,70	R\$ 2.616.910,51
8	R\$ 3.440.685,88	R\$ 2.624.212,69
9	R\$ 3.447.004,08	R\$ 2.630.530,89
10	R\$ 3.452.487,45	R\$ 2.636.014,27

Fonte: dos Autores, 2020.

A tabela 44 apresenta um comparativo sobre as análises de viabilidade econômico-financeira realizadas para os cenários otimista e pessimista do empreendimento.

Tabela 44 – Comparativo das análises de viabilidade econômica para os Fluxos de Caixa Otimista e Pessimista

<b>Análise</b>	<b>Fluxo de Caixa Otimista</b>	<b>Fluxo de Caixa Pessimista</b>
VPL	R\$ 11.151.567,85	R\$ 7.330.948,87
TIR	47,31%	23,56%
TIRM	26,01%	16,88%
Payback Simples	5 anos e 4 meses	6 anos e 6 meses
Payback Descontado	5 anos e 7 meses	6 anos e 8 meses
Retorno Sobre o Investimento	171%	104%
Índice de Lucratividade	2,39	1,57

Fonte: dos Autores, 2020.

Considerando as projeções realizadas para ambos os cenários, o projeto ainda se mostra promissor, apresentando resultados satisfatórios quanto as análises de viabilidade econômico-financeira realizadas.

### 13.8 SENSIBILIDADE A FATORES EXTERNOS

Um dos maiores desafios a serem enfrentados para a inserção de um novo empreendimento é justamente o fato de não se tratar de uma empresa consolidada, competindo com empresas que carregam um histórico de presença no mercado por muito tempo. Para que seja possível lidar com esse fator, a PE Cycle fará uso do apelo ambiental, utilizando como sua principal matéria-prima resíduos pós-industrial. Somado a isso, se encontra a oferta dos produtos a um preço mais acessível e a venda em menores quantidades se comparado com a grande parte dos concorrentes.

### 13.9 CONCLUSÃO

Tratando-se de um projeto que necessita de um elevado valor investido, faz-se necessária a apresentação de resultados tanto de análises técnicas como de econômico-financeira, para assegurar aos investidores sobre a viabilidade do projeto em termos práticos.

Desta forma, como exposto no capítulo em questão, foram realizadas análises de viabilidade econômico-financeira, possibilitando constatar se o projeto apresenta uma boa segurança sobre o valor total a ser investido.

Ao término, identificou-se que o estudo e planejamento estratégico apresentam um bom potencial de retorno sobre o valor total investido inicialmente. Em ambos os cenários avaliados (otimista e pessimista), foram obtidos resultados satisfatórios sobre cada uma das análises realizadas.

## 14 CONCLUSÃO

Diante do exposto, o presente projeto de graduação em Engenharia Química, teve como objetivo avaliar a viabilidade de implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas por meio da reciclagem de resíduos pós-industrial, sendo descritos as etapas e as necessidades para que isso se torne factível.

Foram apresentadas as tecnologias e as estratégias para que a ideia se tornasse sustentável dos pontos de vista técnico, econômico e ambiental, identificando ainda quais são as oportunidades e os riscos inerentes ao processo produtivo.

Ao término, por meio das análises dos indicadores de viabilidade econômico-financeiro, foram obtidos resultados extremamente satisfatórios para os cenários otimistas e pessimistas, assegurando o potencial de retorno sobre o investimento.

Ressalta-se a dificuldade de listar e elencar todas às necessidades para implantação do empreendimento. Por se tratar de um período extremamente atípico, o ano de 2020 é cercado de incertezas por conta da pandemia global causada por conta do novo coronavírus.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A FOLHA DE SÃO PAULO. **Com 50 milhões de usuários, Brasil é segundo no ranking do Instagram.** São Paulo, SP, 2017. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/10/1931057-com-50-milhoes-de-usuarios-brasil-e-segundo-no-ranking-do-instagram.shtml>. Acesso em: 22 out. 2020.
- ABIPLAST. **Perfil 2019.** São Paulo, SP, 2020. Disponível em: [http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2020/09/Perfil\\_2019\\_web\\_abiplast.pdf](http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2020/09/Perfil_2019_web_abiplast.pdf). Acesso em: 23 out. 2020.
- ABPol, **Polímeros** vol.11 no.3 São Carlos July/Sept. 2001, disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-14282001000300005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282001000300005). Acesso em: 08 de abril de 2020.
- ADITIVE PLÁSTICOS. **Aditivo Masterfil Auxiliar de Fluxo.** São Paulo, 2020. Disponível em: <http://www.aditive.com.br/masterfil-de-aditivos/aditivo-masterfil-auxiliar-de-fluxo/>. Acesso em: 18 abril de 2020.
- ANDRIETTA, João Marcos; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Aplicação do programa Seis Sigma no Brasil: resultados de um levantamento tipo survey exploratório-descritivo e perspectivas para pesquisas futuras. **Gestão & Produção**, v. 14, n. 2, p. 203-219, 2007.
- ANVISA. Consulta Pública nº 42, de 13 de maio 2015, publicada no D.O.U de 15 de maio 2015. 2015a. 188 p. Disponível em: [http://file.abiplast.org.br/download/2017/Consulta\\_Publica\\_n42\\_2015.pdf](http://file.abiplast.org.br/download/2017/Consulta_Publica_n42_2015.pdf). Acesso em: 21 de abril de 2020.
- ARTPLAST. São Ludgero, SC, 2019. Disponível em: [https://www.artplast-sc.com.br/wp-content/themes/artplast\\_2019/\\_assets/images/artplast.png](https://www.artplast-sc.com.br/wp-content/themes/artplast_2019/_assets/images/artplast.png). Acesso em: 20 out. 2020.
- ASSIS, Gustavo. **Guia de E-mail Marketing.** São Paulo: Ibrasa, 2003. 157 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Introdução à ABNT NBR ISO 14001:2015.** Rio de Janeiro, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO 9001:2015: Como usar.** Rio de Janeiro, 2015.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9191 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – requisitos e métodos de ensaio.** Rio de Janeiro, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

BARROS, C; FERNANDES, M. A. **Depreciação, um item importante a se considerar!** 2014. USP ESALQ – Assessoria de Comunicação. Disponível em [http://www.esalq.usp.br/acom/clipping/arquivos/15-01-14\\_depreciacao\\_um\\_item\\_importante\\_a\\_se\\_considerar\\_milk\\_point\\_mp.pdf](http://www.esalq.usp.br/acom/clipping/arquivos/15-01-14_depreciacao_um_item_importante_a_se_considerar_milk_point_mp.pdf)

BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. **Higiene e Segurança do Trabalho**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

BENNETI, Rodolfo. **Redes Sociais: em qual delas minha empresa deve investir?**. São Paulo, SP, 2020. Disponível em <https://www.organicadigital.com/blog/redes-sociais-para-empresas/>. Acesso em: 22 out. 2020.

Brásia LTDA. **Picotadeira**: saco picotado em rolo. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://www.brasialtda.com.br/produto/picotadeira-saco-picotado-em-rolo>>. Acesso em: 08 mar. de 2020.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. (2005). Resolução CONAMA n° 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Disponível em: <http://www.sde.sc.gov.br/index.php/biblioteca/consema/legislacao/resolucoes/654--56/file>. Acesso em: 18 abr. 2020.

BRASIL. Lei n°. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <https://is.gd/M0uDqE>. Acesso em: 07 out. 2020.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 02 de ago. de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, Brasília,DF, ago 2010.

BRASIL. RESOLUÇÃO RDC Nº 216, DE 15 DE SETEMBRO DE 2004. **D.O.U. - Diário Oficial da União**; Poder Executivo, Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/RESOLU%25C3%2587%25C3%2583O%20RDC%2BN%2B216%2BDE%2B15%2BDE%2BSETEMBRO%2BDE%2B2004.pdf/23701496-925d-4d4d-99aa-9d479b316c4b>>. Acesso em: 20 de abril de 2020.

- Braskem S/A. **Polietileno de baixa densidade SEB853**. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://www.braskem.com.br/busca-de-produtos?p=233/>>. Acesso em: 18 abril de 2020.
- Braskem S/A. **Polietileno I'm green™ bio-based**. São Paulo, 2020. Disponível em: <[http://plasticoverde.braskem.com.br/Portal/Principal/Arquivos/ModuloHTML/Documentos/1344/Catalogo-PE-VERDE-port\\_Feria\\_digital\\_simples.pdf/](http://plasticoverde.braskem.com.br/Portal/Principal/Arquivos/ModuloHTML/Documentos/1344/Catalogo-PE-VERDE-port_Feria_digital_simples.pdf/)>. Acesso em: 18 abril de 2020.
- CAMARGO, Rayane Veloso de. **Reciclagem mecânico-química de resíduos de filmes de polietileno de baixa densidade em combinação com polipropileno**. 2019. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Materiais, Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2019. Disponível em: [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97134/tde-28052019-151150/publico/EMD18012\\_C.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97134/tde-28052019-151150/publico/EMD18012_C.pdf). Acesso em: 06 abr. 2020.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- CLEMENTE, Matheus. **Entenda o que é Psicologia das Cores e descubra o significado de cada cor**. São Paulo, SP, 2018. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/psicologia-das-cores/>. Acesso em: 18 out. 2020.
- COBRA, Marcos. **Manual do Consultor de Marketing**. São Paulo: Cobra, 2003. 282 p.
- COUTINHO, F. M. B. et al. - **Polietileno: Principais tipos, propriedades e aplicações**, 2003. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/po/v13n1/15064.pdf>>. Acesso em: 08 de abril de 2020
- CROMEX. **Concentrado Aditivo**. São Paulo, 2020. Disponível em: <<http://www.cromex.com.br/pt/masterbatch/aditivo>>. Acesso em: 18 abril de 2020.
- CROMEX. **Think green, live all colors**. Malagueta, 2018. Disponível em: <<http://www.cromex.com.br/think-green/pt/>>. Acesso em: 31 mar. 2020.
- DIAS, L. **Aplicação de ferramentas Seis Sigma na resolução de um problema prático na indústria da linha branca** / Leticia Dias. - Limeira, SP: [s.n.], 2014. 32 f.
- DUARTE, C. T. T. **Manutenção e Produtividade: Estudo de caso em uma indústria termoformadora**. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Paulista - UNIP. São Paulo, 74 p. 2016.
- EQUIPO. Foz do Iguaçu, PR, 2020. Disponível em: [http://equipofoz.com.br/index.php?id\\_product=194&id\\_product\\_attribute=0&rewrite=camiset-a-pv-cinza-mcurta&controller=product](http://equipofoz.com.br/index.php?id_product=194&id_product_attribute=0&rewrite=camiset-a-pv-cinza-mcurta&controller=product). Acesso em: 04 nov. 2020.
- FERNANDES, L. P. **Avaliação do ruído e sobrecarga térmica em indústria da transformação do material plástico: estudo de caso em um setor de uma indústria de comércio**

de sacos plásticos. 2016. 42 f. Monografia de Especialização – Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Londrina, 2016.

FERRAROLI, F.; MOTTA, I. (2001). **Uma nova dimensão dos termoplásticos: o consumo energético.** *Polímeros*, Jul./Set. 2001, v.11, n.3, p.12-13. ISSN 0104-1428.

FREITAS, O. **Fontes de ruído na indústria de borracha e matérias plásticas.** Indústria Transformadora, 2019. Disponível em: <<https://www.industria-transformadora.info/fontes-de-ruído-na-industria-de-borracha-e-materias-plasticas/>>. Acesso em 19 de abril de 2020.

GERAPLAST. São Ludgero, SC, 2020. Disponível em: <http://geraplast.com.br/skin/img/logo.png>. Acesso em: 18 out. 2020.

GOOD FELLOW. “**Polyethylene - Low Density (LPDE) Material Information**”. Disponível em <<http://www.goodfellow.com/E/Polyethylene-Low-Density.html>>. Acesso em 09 de novembro de 2020.

GONCALVES, Alexandre Svenssno. Desafios e resultados durante implementação de ferramentas lean. **Revista Gestão Industrial**, v. 11, n. 4, 2015.

GRISKEY, Richard G. **Polymer process engineering.** New Jersey: Chapman & Hali, 1995. 478 p. K. W. DOAK, “**Ethylene Polymers,**” em **Encyclopedia of Polymer Science and Engineering**, New York, John-Wiley & Sons, 1986.

HERRERO, Emilio. **Balanced scorecard e a gestão estratégica.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 215 p.

HONORATO, Gilson. **Conhecendo o marketing.** Barueri: Manole, 2004. 326 p.

IBC. **Confira os exemplos de empresas que utilizam as 5 forças de Porter.** Goiânia, GO, 2019. Disponível em: <https://www.ibccoaching.com.br/portal/confira-os-exemplos-de-empresas-que-utilizam-as-5-forcas-de-porter/>. Acesso em: 20 out. 2020.

ICHIDA, M. C.; PATTA, C.A.; MORRONE, L. C. Riscos ocupacionais de uma empresa de embalagens plásticas (\*). **Rev Bras Med Trab.** 2009;7(1):20-25. Disponível em: <<https://www.rbmt.org.br/details/142/pt-BR/riscos-ocupacionais-de-uma-empresa-de-embalagens-plasticas->>. Acesso em 19 de abril de 2020.

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. Consultas IMA. Santa Catarina, 2020. Disponível em: <https://consultas.ima.sc.gov.br/simulador>. Acesso em: 25 ago. 2020

IVC Embalagens. Barueri, SP, 2020. Disponível em: <http://www.ivcembalagens.com.br/img/logo.png>. Acesso em: 18 out. 2020.

JOHN, r, et al. **Extrusion: the definitive processing guide and handbook.** Massachusetts: elsevier inc, 2014.

JONES, Gareth R. *et al.* **Fundamentos da administração contemporânea**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2012. 496 p.

KIPPHAN, H. **Handbook of Print Media**: 1. ed. Berlim: Springer, 2001, 1207 p.

LIBREPLAST. Orleans, SC, 2017. Disponível em: [https://www.libreplast.com.br/wp-content/themes/liplast\\_2017/images/libreplast-logo.png](https://www.libreplast.com.br/wp-content/themes/liplast_2017/images/libreplast-logo.png). Acesso em: 18 out. 2020.

LIMA, M. G. A importância do capital de giro na administração das empresas. 2010. Disponível em:

<https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/1573/TCC%20Michele%20Goncalves%20de%20Lima.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 05/11/2020

LORANDINI, Paula D’Agnoluzzo. **Determinação da influência dos parâmetros de extrusão na reologia e propriedades mecânicas de resinas PEAD**. Rio grande do Sul, 2016.

LUSTOZA, T. O Papel Dos Treinamentos Em Segurança E Saúde Do Trabalho. **On Safety**, 2019. Disponível em: < <https://onsafety.com.br/o-papel-dos-treinamentos-em-seguranca-e-saude-do-trabalho/>>. Acesso em 28 out 2020.

MATOS, José Gilvomar R. *et al.* **Análise do ambiente corporativo: do caos organizado ao planejamento estratégico das organizações**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2007. 478 p.

MATTOS, Nei Carlos Moraes de, PERES, Paulo Edelvar Corrêa. **COLETAR E RECONHECER O PLÁSTICO: UMA ATITUDE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**. Santa Maria – Rio grande do Sul, 2010.

MAYA HTT. “**Forced Convection on Isothermal Flat Plate in Free Stream**”. Disponível em <<https://thermal.mayahtt.com/tmwiz/convect/forced/fp-isot/fp-isot.htm>>. Acesso em 09 de novembro de 2020.

MEDEIROS, T. B. **POP - Procedimento Operacional Padrão: Um exemplo prático**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, Fundação Educacional do Município de Assis. Assis, 56 p. 2010.

MGM Máquinas Agrícolas e Industriais. **Misturador para plásticos e polímeros**. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://www.mgmmaquinas.com.br/misturador-para-plasticos-e-polimeros/>>. Acesso em: 18 abr. 2020.

MOURA, C. **Análise de modo e efeitos de falha potencial (FMEA): Manual de Referência**. IQA – Instituto da Qualidade Automotiva, 2000. Disponível em: < <http://www.estgv.ipv.pt/PaginasPessoais/amario/Unidades%20Curriculares/Inova%C3%A7%C3%A3o/Textos%20apoio/FMEA.pdf> >. Acesso em 28 set. 2020.

NETTO, S. F. L. **A importância do treinamento de funcionários para prevenção de acidentes no trabalho.** Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 19 p. 2016.

OEKO. Florianópolis, SC, 2020. Disponível em: <https://oeko.com.br/wp-content/uploads/oeko-bioplasticos.png>. Acesso em: 18 out. 2020.

OLIVEIRA, A. F. **Iluminação do ambiente: Entenda como ela afeta a saúde da equipe.** BEECORP: bem estar corporativo, 2016. Disponível em: <<https://beecorp.com.br/blog/iluminacao-do-ambiente-afeta-a-equipe/>>. Acesso em 19 de abril de 2020.

PDCA: a prática levando sua gestão à perfeição. **Endeavor Brasil**, 2015. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/estrategia-e-gestao/pdca/>>. Acesso em: 20, Abr 2020

PEACOCK, A. J. **Handbook of Polyethylene: Structures, Properties and Applications**, New York: Marcel Dekker, 2000.

PILON, T. V.; MANTOVAN, L.; FRANCISCATO, L. S. Aplicação da metodologia 8D na análise e solução de problema em uma estamparia. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 5., 2016, São Paulo. **Anais do V SINGEP**. São Paulo: Brasil, 2016. p. 1 - 13. Disponível em: <<http://www.singep.org.br/5singep/resultado/345.pdf>>. Acesso em: 12 set 2020.

PIRES, A. S. **Reciclagem de frascos plásticos de postos de gasolina.** Disponível em: . Acesso em: 11 de novembro de 2020.

PLASZOM. Orleans, SC, 2020. Disponível em: <https://www.plaszom.com.br/slir/w166-h46-c166:46/img/sprite/logo.png>. Acesso em: 18 out. 2020.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência.** 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 409 p.

REDIVO, R. B. **Análise de Custos: Caderno de Estudos e Atividades.** 2019. Universidade do Sul de Santa Catarina.

RESULTADOS DIGITAIS. **Como criar um bom anúncio no Google Ads.** Florianópolis, SC, 2020. Disponível <https://resultadosdigitais.com.br/blog/anuncio-no-google-ads/>. Acesso em: 22 out. 2020.

ROCK CONTENT. **Entenda o que é Balanced Scorecard (BSC) e como aplicar este framework no marketing da sua empresa.** São Paulo, SP, 2018. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/balanced-scorecard/>. Acesso em: 22 out. 2020.

REVISTA GALILEU. **4º maior produtor de lixo plástico do mundo, Brasil é o que menos recicla.** São Paulo, SP, 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio->

Ambiente/noticia/2019/03/4-maior-produtor-de-lixo-plastico-do-mundo-brasil-e-o-que-menos-recicla.html. Acesso em: 09 nov. 2020.

SALIBA, T. M. **Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional**. 5. ed. São Paulo: LTr, 2013.

SANTA CATARINA, Conselho Estadual do Meio Ambiente. (2017). Resolução CONSEMA n° 98, de 5 de maio de 2017. Aprova, nos termos do inciso XIII, do art. 12, da Lei n° 14.675, de 13 de abril de 2009, a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências. Disponível em: <https://www.sde.sc.gov.br/index.php/biblioteca/consema/legislacao/resolucoes/654--56/file>. Acesso em: 18 abr. 2020.

SANTA CATARINA, Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente E Dos Recursos Naturais Renováveis. (2012). Instrução Normativa n° 13, de 18 de dezembro de 2012. Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, com base na necessidade de padronizar a linguagem utilizada para a prestação de informações sobre a geração destes produtos, facilitando a gestão e o gerenciamento nos diversos níveis, desde a geração, até a destinação final ambientalmente adequada. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=248656>. Acesso em: 07 out. 2020.

SANTA CATARINA, Instituto do Meio Ambiente. (2013). Instrução Normativa n° 04, de 14 de maio de 2013. Define a documentação necessária ao licenciamento e estabelecer critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de atividades industriais. Disponível em: <http://www.ima.sc.gov.br/index.php/licenciamento/instrucoes-normativas>. Acesso em: 18 abr. 2020.

SANTA CATARINA. Lei Estadual n°. 14.675, de 13 de abril de 2009. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina e dá outras providências. Disponível em: [http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2009/14675\\_2009\\_lei.html](http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2009/14675_2009_lei.html). Acesso em: 18 abr. 2020.

SANTA CATARINA. Lei Estadual n°. 15.442, de 17 de janeiro de 2011. Altera a ementa e os arts. 1º, 2º, 3º e 4º da Lei nº 15.251, de 2010. Disponível em: [http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2011/15442\\_2011\\_Lei.html](http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2011/15442_2011_Lei.html). Acesso em: 07 out. 2020.

SANTOS, Barbara. **11 estratégias de marketing para atrair clientes**. São Paulo, SP, 2018. Disponível em: <https://blog.hotmart.com/pt-br/estrategia-de-marketing-para-atrair-clientes/>. Acesso em: 22 out. 2020.

SANTOS, et al. **Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas**. In: Polímeros: Ciência e tecnologia, v.14, n. 5, 2004.

SEBRAE (Minas Gerais). **Ponto de partida para início de negócio:** Fábrica de sacola plástica. 2006. Disponível em: <<https://intranet.itajai.sc.gov.br/arquivos/sedeer/2007-12-11-49-d41d8cd98f.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2020.

SEBRAE. **Como montar uma empresa de reciclagem.** Entre 2010 e 2020. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-empresa-de-reciclagem,0f287a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 16 mar. 2020.

SEIBT. **Aglutinadores.** Nova Petrópolis, 2020. Disponível em: <<https://seibt.com.br/produtos/aglutinadores/aglutinador/>>. Acesso em: 08 mar. 2020.

SILVEIRA, C.B. PDCA: um método de melhoria contínua. **Citisystems**, 2013. Disponível em: < <https://www.citisystems.com.br/pdca-metodo-melhoria-continua/>>. Acesso em: 20, Abr 2020.

SILVA, Elaine A. da. NETO, José M. Moita. **Possibilidades de melhorias ambientais no processo de reciclagem do polietileno.** Polímeros, vol. 26. São Carlos. 19 de janeiro de 2016. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-14282016000700008&lng=pt&nrm=iso](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282016000700008&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 28 de Outubro de 2020.

SIMPSON, W. G. **Plastics: Surface and Finish:** 2. ed. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 1995, 327 p.

SILVA, L. S. Apuração dos Custos no Principal Produto oferecido por uma empresa do ramo alimentício baseado no custeio variável. 2008. Monografia do curso de Ciências Contábeis. Universidade do Sul de Santa Catarina Monografia C

SOMAR. São José, SC, 2020. Disponível em: <https://somarmalhas.com.br/site/produto/gola-polo-100-algodao-branca/> Acesso em: 04 nov. 2020.

SOUZA, André H.c. Botto e. **Guia ambiental da indústria de transformação e reciclagem de materiais plásticos.** São Paulo: Cetesb, 2011. 91 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia-ambiental/Produ??o-e-Consumo-Sustent?vel/11-Documentos>>. Acesso em: 06 abr. 2020.

SOUZA, Wander Burielo de; ALMEIDA, Gustavo Spina Gaudencio de. **Processamento de polímeros por extrusão e injeção: conceitos, equipamentos e aplicações.** São Paulo: Érica, 2015. 192 p.

TAVARES, D.B. Lean Manufacturing: o que é e como ele pode reduzir os desperdícios de sua empresa. **Fluxo Consultoria.** 2018. Disponível em: < <https://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/blog/gestao-empresarial/lean-manufacturing-o-que-e-e-como-ele-pode-reduzir-os-desperdicios-de-sua->

empresa/?gclid=Cj0KCQjws\_r0BRCwARIsAMxfDRjJWw10O1nlpyqCZQ4IHB1NCVPM  
HBb6DVl0xjiSJ36iN8mc5NAXoEaAu6AEALw\_wcB>. Acesso em: 19, Abr 2020.

TOLEDO, J. C.; AMARAL, D. C. **FMEA** - Análise do Tipo e Efeito de Falha. GEPEQ – Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade DEP – UFSCar. São Carlos, 2020. Disponível em: <  
<http://www.gepeq.dep.ufscar.br/wp-content/arquivos/FMEA-APOSTILA.pdf>>. Acesso em 26  
set. 2020.

TORRES, Maria Candida; TORRES, Alexandre Pavan. **Balanced Scorecard**. Rio de Janeiro:  
FGV, 2014. 216 p.

VALIMPLAST. Nova Santa Rita, RS, 2019. Disponível em:  
[https://www.valimplast.com.br/images/logo-claro\\_.png](https://www.valimplast.com.br/images/logo-claro_.png). Acesso em: 20 out. 2020.

WHITFIELD, R. C; KWOK, K. M. 1996. Improving integrated circuits assembly quality – a  
case study. **International Journal of Quality & Reliability Management**, vol. 13, No. 5, p.  
27-39.

ZENONE, Luiz Claudio. **Marketing Estratégico e Competitividade Empresarial**. São  
Paulo: Novatec, 2007. 184 p.

## APÊNDICE A – ANÁLISE SWOT (FATORES INTERNOS)

	Atendimento	Importância	Pontuação	Análise
Custo de produção	Não atende	Importante	-8	FRAQUEZA
Portfólio de produtos	Não atende	Importante	-8	FRAQUEZA
Empresa de pequeno porte	Não atende	Importante	-8	FRAQUEZA
Qualidade	Atende totalmente	Muito importante	10	FORÇA
Mão de obra qualificada	Atende totalmente	Muito importante	10	FORÇA
Produtos sustentáveis	Atende totalmente	Muito importante	10	FORÇA

Correlação		
Crítérios	Pontuação	Resultado
Não atende-Insignificante	0	NEUTRO
Não atende-Importante	-8	FRAQUEZA
Não atende-Muito importante	-10	FRAQUEZA
Atende razoavelmente-Insignificante	-5	FRAQUEZA
Atende totalmente-Insignificante	-10	FRAQUEZA
Atende totalmente-Importante	8	FORÇA
Atende totalmente-Muito importante	10	FORÇA

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE B – ANÁLISE SWOT (FATORES EXTERNOS)

	Momento	Importância	Pontuação	Análise
Prospecção de clientes em outras regiões	Favorável	Muito Importante	10	OPORTUNIDADE
Marketing na sustentabilidade	Favorável	Muito Importante	10	OPORTUNIDADE
Produção de plásticos biodegradáveis e compostáveis	Favorável	Muito Importante	10	OPORTUNIDADE
Concorrentes consolidados no mercado	Desfavorável	Importante	-8	AMEAÇA
Falta de matéria-prima	Desfavorável	Muito Importante	-10	AMEAÇA
Instabilidade econômica	Neutro	Importante	-2	AMEAÇA

Parâmetros		
Critérios	Pontuação	Resultado
Insignificante-Desfavorável	0	NEUTRO
Insignificante-Neutro	0	NEUTRO
Insignificante-Favorável	0	NEUTRO
Importante-Desfavorável	-8	AMEAÇA
Importante-Neutro	-2	AMEAÇA
Importante-Favorável	8	OPORTUNIDADE
Muito Importante-Desfavorável	-10	AMEAÇA
Muito Importante-Neutro	-4	AMEAÇA
Muito Importante-Favorável	10	OPORTUNIDADE

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE C – PLANO DE AÇÃO PARA OS PONTOS FRACOS

5W2H						
5W					2H	
1W	2Q	3W	4W	5W	1H	2H
What (O que)	Why (Por que)	Who (Quem)	Where (Onde)	When (Quando)	How (Como)	How much (Quanto custa)
Encontrar novos fornecedores de insumos	Diminuir os custos de produção	Tainá e Bruna	Almoxarifado	Conforme programação	Procurar na internet e revistas especializadas	0
Estudo de mercado sacos de lixo	Descobrir quais tamanhos de sacos são os mais utilizados	Bruna	Marketing	Conforme programação	Visitar mercados da região, pesquisar na internet	0
Estudo de mercado resinas	Descobrir quais cores de resinas são as mais utilizadas	Bruna	Marketing	Conforme programação	Pesquisar na internet, perguntar para empresas	0
Curso de Lean Six Sigma	Aumentar a produtividade, qualidade e aproveitamento de área fabril	Antônio	PPCP	Conforme programação	Participando de 80 horas de aula sobre o tema	1600

Fonte: dos Autores, 2020.

**APÊNDICE D – ANÁLISE PREÇO DOS CONCORRENTES: RESINAS**

<b>Fornecedor</b>	<b>Preço</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Cor</b>	<b>Preço (R\$/kg)</b>
1	5.321,33	1.000	Branco	5,32
2	3.890,00	1.000	Preto	3,89
3	5.000,00	1.000	Cristal	5,00
4	4.200,00	1.000	Canela	4,20
5	3.850	1.000	Preto	3,85
Preço médio			-	4,45

Fonte: dos Autores, 2020.

**APÊNDICE E – ANÁLISE PREÇO DOS CONCORRENTES: SACOS PARA LIXO DE  
30 L**

<b>Fornecedor</b>	<b>Preço</b>	<b>Quant.</b>	<b>Cor</b>	<b>Preço por un</b>	<b>Preço por kg</b>	<b>Preço pacote cm 50 un</b>
1	R\$4,30	10	Preto	R\$0,43	R\$63,54	R\$21,50
2	R\$7,08	20	Preto	R\$0,35	R\$52,31	R\$17,70
3	R\$39,01	100	Preto	R\$0,39	R\$57,64	R\$19,51
4	R\$10,91	30	Preto	R\$0,36	R\$53,74	R\$18,18
5	R\$23,00	30	Preto	R\$0,77	R\$113,29	R\$38,33
6	R\$20,99	30	Preto	R\$0,70	R\$103,39	R\$34,98
<b>Preço médio</b>					<b>R\$73,99</b>	<b>R\$25,03</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

**APÊNDICE F – ANÁLISE PREÇO DOS CONCORRENTES: SACOS PARA LIXO DE  
50 L**

<b>Fornecedor</b>	<b>Preço</b>	<b>Quant.</b>	<b>Cor</b>	<b>Preço por un</b>	<b>Preço por quilo</b>	<b>Preço pacote cm 50 un</b>
1	R\$6,04	10	Preto	R\$0,60	R\$64,78	R\$30,20
2	R\$3,86	10	Preto	R\$0,39	R\$41,40	R\$19,30
3	R\$9,62	20	Preto	R\$0,48	R\$51,59	R\$24,05
4	R\$10,79	30	Preto	R\$0,36	R\$38,57	R\$17,98
5	R\$50,51	100	Preto	R\$0,51	R\$54,17	R\$25,26
6	R\$36,70	100	Preto	R\$0,37	R\$39,36	R\$18,35
Preço médio					R\$48,31	R\$22,52

Fonte: dos Autores, 2020.

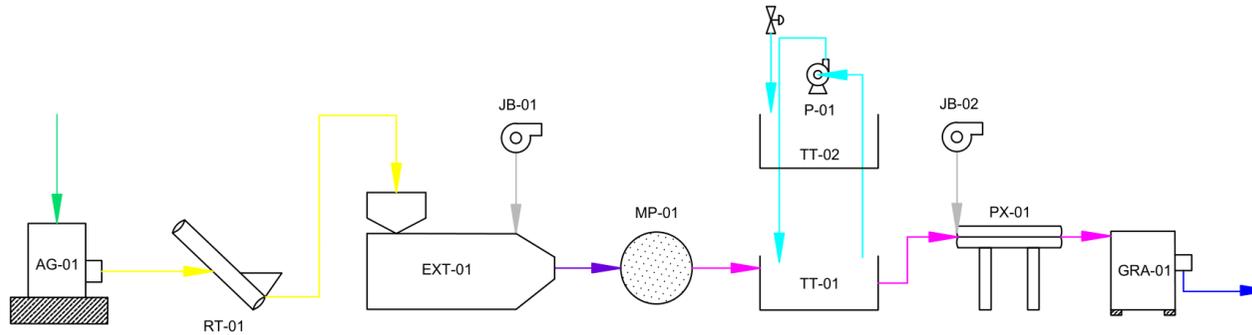
**APÊNDICE G – DIMENSÃO DOS SACOS PARA LIXO**

<b>Sacos para lixo</b>		
Capacidade (L)	30	50
Largura (mm)	590	630
Comprimento (mm)	620	800
Espessura (mm)	0,02	0,02
Peso (kg)	0,0067673	0,009324

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE H – FLUXOGRAMA DE PROCESSO (PFD)

Fluxograma de Processo PFD – Resinas



LEGENDA DE EQUIPAMENTOS	
AG	Aglutinador
EXT	Extrusora
GRA	Granulador
JB	Ventilador
MP	Matriz perfurada
P	Bomba
PX	Puxador
RT	Rosca transportadora
TT	Tanque de água

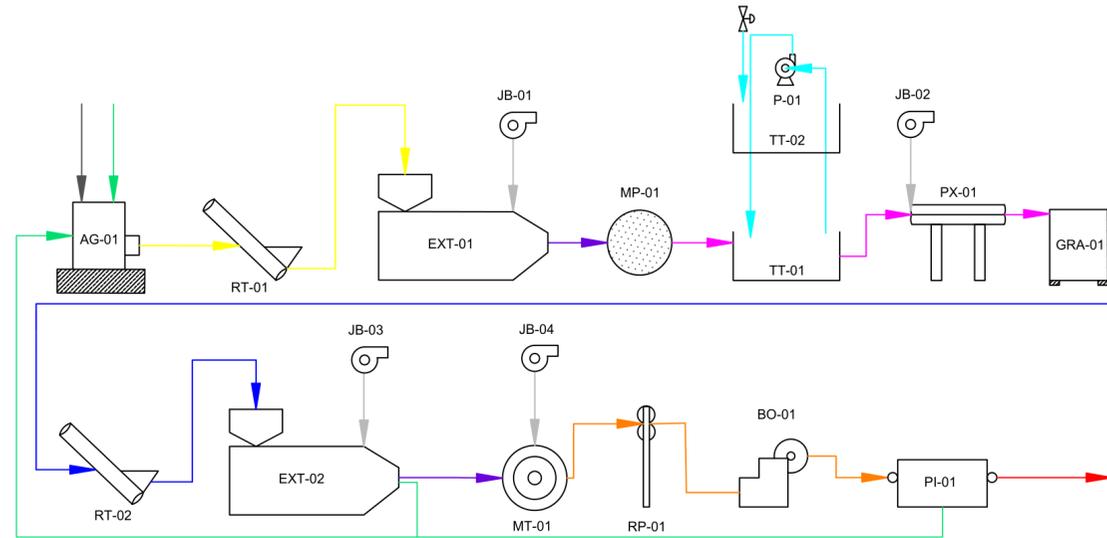
LEGENDA DE FLUXO	
	Água
	Ar
	Aparas de PEHD
	Espaguete de PEHD
	Partículas de PEHD
	PEBD fundido
	Resina de PEHD

PECYCLE

Projeto:	
FLUXOGRAMA DE PROCESSO - RESINAS DE PEHD RECICLADAS	
Empresa:	Escala:
PE Cycle	Sem escala
Responsável:	Data:
Olivia Michels	12/12/2020

Fonte: dos Autores, 2020.

Fluxograma de Processo PFD – Sacos para Lixo



LEGENDA DE EQUIPAMENTOS	
AG	Aglutinador
BO	Bobinadeira
EXT	Extrusora
GRA	Granulador
JB	Ventilador
MP	Matriz perfurada
MT	Matriz tubular
P	Bomba
PI	Picotadeira
PX	Puxador
RT	Rosca transportadora
RP	Rolo puxador
TT	Tanque de água

LEGENDA DE FLUXO	
	Água
	Ar
	Aparas de PEBD
	Partículas de PEBD
	Filmes
	PEBD fundido
	Resina de PEBD
	Sacos



Projeto:	
FLUXOGRAMA DE PROCESSO - SACOS PARA LIXO RECICLADOS	
Empresa:	Escala:
PE Cycle	Sem escala
Responsável:	Data:
Olívia Michels	12/12/2020

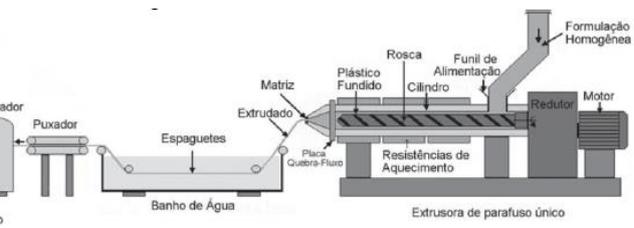
Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE I – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS: AGLUTINADOR

CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS						
ÚLTIMA REVISÃO: 20/10/2020				Nº DE PÁGINAS: 01		
NOME DO EQUIPAMENTO: AGLUTINADOR				MODELO: 4 POLOS		
PRINCÍPIO GERAL DE FUNCIONAMENTO						
O aglutinador converte filmes e aparas em partículas, por meio de um cisalhamento intenso, pela ação de facas giratórias e pelo próprio atrito entre os filmes e a parede do equipamento.						
FABRICANTES/ ENDEREÇO/ CONTATO						
<p><b>MÁQUINAS PREMIATA</b>  <b>Endereço:</b> R. 1º de Junho, 365 - centro, São Vendelino - RS, 95795-000  <b>Contato:</b> (51) 3639-1112, premiata@maquinaspremiata.com.br</p> <p><b>BRANORTE</b>  <b>Endereço:</b> Rod. SC370 - km139 - Bairro Rio Pequeno nº1390 - Grão Para - SC  <b>Contato:</b> (48) 3658-4502, patrick@mbranorte.com.br</p>						
INFORMAÇÕES TÉCNICAS						
Diâmetro	Altura	Material	Descarga	Potência exaustor	Potência	Área
900 mm	1200 mm	Aço 1020	Manual	0,3677 kW	55,16 kW	0,6361 m <sup>2</sup>
VARIÁVEIS DIMENSIONÁVEIS						
<p>Altura do tanque;            Diâmetro do tanque;            Rotação;            Temperatura;            Pressão;            Velocidade de batelada;</p>						
FIGURAS						
						
Fonte: BRA Norte, 2020						
REFERÊNCIA/ BIBLIOGRAFIA						
MÁQUINAS, BRA Norte. <b>Aglutinador - Secador de plástico</b> . Disponível em:						

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE J – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS: EXTRUSORA 1

CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS							
ÚLTIMA REVISÃO: 20/10/2020				Nº DE PÁGINAS: 01			
NOME DO EQUIPAMENTO: EXTRUSORA DE GRÃOS				MODELO: ES-75 SEM DEGASAGEM			
PRINCÍPIO GERAL DE FUNCIONAMENTO							
<p>A matéria prima é alimentada e flui pelo funil de alimentação, passando pela goela e alcançando o sistema rosca/cilindro. Após fundido, o material é forçado a sair pela matriz, a qual possui vários orifícios para que o material passe através deles e forme fios, também chamados de espaguetes. Os espaguetes são resfriados em uma banheira de água e tracionados em direção ao granulador. O excesso de água é retirado por meio de um secador, e, após a solidificação, os rolos do granulador direcionam os fios até o sistema de corte. Os espaguetes são cortados em grânulos de formato cilíndrico.</p>							
FABRICANTES/ ENDEREÇO/ CONTATO							
<b>SEIBT</b> <b>Endereço:</b> Av. Germânia, 2100, Nova Petrópolis - RS - Brasil <b>Contato:</b> (51) 3181.0289, seibt@seibt.com.br							
<b>MINEMATSU</b> <b>Endereço:</b> Rua José Ferreira da Silva, 30, Jardim Marieta - 06293-100, Osasco - SP - Brasil <b>Contato:</b> (11) 3687-0947, contato@minematsu.com.br							
INFORMAÇÕES TÉCNICAS							
Diâmetro	Tratamento da rosca	Resfriamento	Potência de aquecimento	Controlador de temperatura	Produção	Potência	Área
60 mm	Nitretados	Ar forçado	11,20 KW	Micro processado	90 kg/h	23,53 kW	30 m <sup>2</sup>
VARIÁVEIS DIMENSIONÁVEIS							
Diâmetro da extrusora; Diâmetro do filamento; Pressão; Temperatura.							
FIGURAS							
							
Fonte: SEIBT, 2020				Fonte: SOUZA e ALMEIDA, 2015.			
REFERÊNCIA/ BIBLIOGRAFIA							
SEIBT. <b>Extrusora convencional</b> . Disponível em: < <a href="https://seibt.com.br/produtos/extrusoras/">https://seibt.com.br/produtos/extrusoras/</a> >. Acesso em: 29 out 2020.							
SOUZA, Wander Burielo de; ALMEIDA, Gustavo Spina Gaudencio de. <b>Processamento de polímeros por extrusão e injeção: conceitos, equipamentos e aplicações</b> . São Paulo: Érica, 2015. 192 p.							

Fonte: dos Autores ,2020

## APÊNDICE K – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS: EXTRUSORA 2

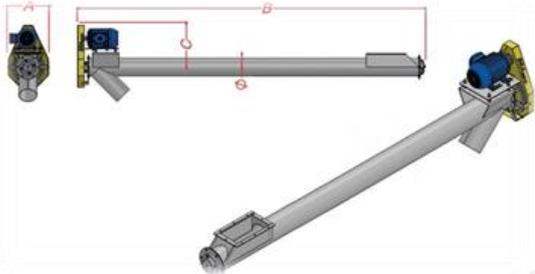
CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS					
ÚLTIMA REVISÃO: 20/10/2020			Nº DE PÁGINAS: 01		
NOME DO EQUIPAMENTO: EXTRUSORA DE FILMES			MODELO: MC-45 VERSATILE		
PRINCÍPIO GERAL DE FUNCIONAMENTO					
<p>A matéria prima é alimentada no funil e aquecida até a fusão. Já em estado fundido, é extrudada através de uma matriz circular. Depois, ar é soprado no seu interior, promovendo a formação de um tubo flexível. O balão movimentado-se verticalmente aos rolos puxadores para o seu fechamento, e em seguida é levado aos rolos bobinadores. O filme plástico é enrolado em bobinas.</p>					
FABRICANTES/ ENDEREÇO/ CONTATO					
<p><b>MAGMAR IND. E COM. DE MÁQUINAS LTDA</b>  <b>Endereço:</b> Rua Paulo Silveira Costa, 13, Jardim Marabá, CEP:04775-200, São Paulo - SP - Brasil  <b>Contato:</b> (11) 5686-9211, FAX: (11) 5686-9653</p> <p><b>MC - CRISTOFOLINI MÁQUINAS</b>  <b>Endereço:</b> Rua Major Livramento, 720 - Universitário - Biguaçu - SC  <b>Contato:</b> (48) 3243-4894, atendimento@metalurgiacristofolini.com.br</p>					
INFORMAÇÕES TÉCNICAS					
Diâmetro rosca	Largura do filme	Produção	Dimensões (CxLxA)	Potência	Área
45 mm	1000 mm	85 kg/h	6x3x5	25,74 kW	18 m <sup>2</sup>
VARIÁVEIS DIMENSIONÁVEIS					
<p>Diâmetro da extrusora;            Diâmetro do filamento;            Pressão;            Temperatura.</p>					
FIGURAS					
					
<p>Fonte: Metalurgica cristofolini, 2020</p>					
REFERÊNCIA/ BIBLIOGRAFIA					
<p>MÁQUINAS, Cristofolini. <b>Extrusora balão superiores</b>. Disponível em:            &lt;<a href="http://www.metalurgiacristofolini.com.br/?opcao=det_prod&amp;id=19">http://www.metalurgiacristofolini.com.br/?opcao=det_prod&amp;id=19</a>&gt;. Acesso em: 29 out 2020.</p>					

## APÊNDICE L – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS: PICOTADEIRA

CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS										
ÚLTIMA REVISÃO: 20/10/2020					Nº DE PÁGINAS: 01					
NOME DO EQUIPAMENTO: PICOTADEIRA					MODELO: TOP ROLL G4-250					
PRINCÍPIO GERAL DE FUNCIONAMENTO										
Um desbobinador desenrolará o plástico das bobinas e o filme receberá uma primeira operação de solda e uma segunda de picote. Os filmes serão enrolados novamente, de forma que o consumidor destaca um saco do restante do rolo, sendo o picote a boca do saco que será destacada e a parte soldada o fundo do saco.										
FABRICANTES/ ENDEREÇO/ CONTATO										
BRÁSIA - Comércio importação e exportação Endereço: Rua Coronel Antônio Marcelo, 220 - Brás - São Paulo - SP - CEP: 03054-040 Contato: (11) 2292-9985, info@brasialtda.com.br										
G4 Máquinas Endereço: Rua Youssef Boulos Ayub, 740, Distrito Industrial - Agudos - SP, Brasil Contato: (014) 3261-8050, g4@g4maquinas.com.br										
INFORMAÇÕES TÉCNICAS										
Velocidade	Largura solda	Diâmetro bobina	Largura bobina	Comprimento (máx.) saco	Espessura do filme	Comprimento máquina	Largura máquina	Altura máquina	Peso máquina	Potência
100 m/min	250 mm	700 mm	900 mm	1300 mm	0,035 mm	6170 mm	2208 mm	1942 mm	2000 kg	6 kW
VARIÁVEIS DIMENSIONÁVEIS										
Rotação; Altura/ Largura dos rolos; Distância de solda; Velocidade de rotação.										
FIGURAS										
										
Fonte: G4 MÁQUINAS, 2020										
REFERÊNCIA/ BIBLIOGRAFIA										
MÁQUINAS, G4. Picotadeira corte e solda sundo estrela - top roll 200. Disponível em: < <a href="https://www.boyservicemaquinas.com.br/linha-picotadeira.html">https://www.boyservicemaquinas.com.br/linha-picotadeira.html</a> >. Acesso em: 29 out 2020.										

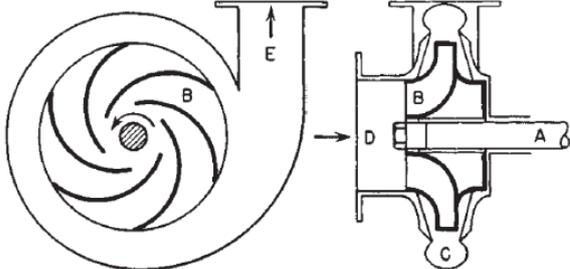
Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE M – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS: ROSCA TRANSPORTADORA

CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS					
ÚLTIMA REVISÃO: 20/10/2020			Nº DE PÁGINAS: 01		
NOME DO EQUIPAMENTO: ROSCA TRANSPORTADORA			MODELO: BNCH100		
PRINCÍPIO GERAL DE FUNCIONAMENTO					
<p>A Rosca Transportadora Helicoidal é utilizada para agilizar o sistema de carga e descarga extrusoras, injetoras e outros. O funcionamento da rosca transportadora é através do mecanismo que utiliza a rotação helicoidal dentro de um tubo para mover os materiais á granel.</p>					
FABRICANTES/ ENDEREÇO/ CONTATO					
<p><b>DEMAKINE</b>            Av. David dos Santos, 192- Jardim Nova Limeira - CEP 13486-251 - Limeira - SP            Contato: (19) 3033-9397, contato@demakine.com.br</p> <p><b>BRANORTE</b>            Endereço: Rod. SC370 - km139 - Bairro Rio Pequeno n°1390 - Grão Para - SC            Contato: (48) 3658-4502, patrick@mbranorte.com.br</p>					
INFORMAÇÕES TÉCNICAS					
Largura	Comprimento	Altura	Diâmetro	Capacidade	Material lâmina
365 mm	10 m	150 mm	100 mm	3,0 ton/h	Aço Inox
VARIÁVEIS DIMENSIONÁVEIS					
<p>Potência requerida do transportador            Massa específica do material            Comprimento total do transportador            Fator de potência (depende do material)            Capacidade de transporte            Diâmetro do helicóide            Diâmetro do eixo do helicóide            Passo de helicóide            Número de rotação do eixo do helicóide</p>					
FIGURAS					
					
Fonte: DEMAKINE, 2020			Fonte: BRA Norte, 2020		
REFERÊNCIAS					
<p>DEMAKINE. <b>Rosca transportadora</b>. Disponível em:  <a href="https://www.demakine.com.br/produto/rosca-transportadora/">https://www.demakine.com.br/produto/rosca-transportadora/</a>. Acesso em: 29 out 2020.</p> <p>MÁQUINAS, BRA Norte. <b>Rosca transportadora</b>. Disponível em:  <a href="http://mbranorte.com.br/produto/rosca-transportadora/">http://mbranorte.com.br/produto/rosca-transportadora/</a>. Acesso em: 29 out 2020.</p>					

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE N – CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS: BOMBA D'ÁGUA

CATÁLOGO DE EQUIPAMENTOS				
ÚLTIMA REVISÃO: 20/10/2020			Nº DE PÁGINAS: 01	
NOME DO EQUIPAMENTO: BOMBA D'ÁGUA			MODELO: 12vcc	
PRINCÍPIO GERAL DE FUNCIONAMENTO				
<p>A bomba centrífuga consiste em um rotor que gira dentro de uma carcaça, onde o impulsor consiste em uma série de lâminas (pás), podendo ser aberto ou envolto, montado em um eixo. Seu eixo de rotação pode ser horizontal ou vertical, para se adequar o trabalho a ser feito. Lâminas envoltas (tipo fechado) geralmente são mais eficientes, enquanto o sistema aberto é utilizado para fluidos viscosos ou líquidos contendo sólidos (PERRY, 1997).</p>				
FABRICANTES/ ENDEREÇO/ CONTATO				
<p><b>Franklin Electric Indústria de Motobombas S.A</b>            Endereço: Rua Hans Dieter Schmidt, 1501, Distrito Industrial - CEP 89219-504, Joinville, SC            Contato: (47) 3204-5000, meta.representacao1@gmail.com.br</p>				
<p><b>DUBOMBAS</b>            Endereço: Av. Presidente Franklin Roosevelt, 1004 Navegantes – Porto Alegre - RS            Contato: (51) 3084-1900, dubombas@dubombas.com.br</p>				
INFORMAÇÕES TÉCNICAS				
<b>Altura da Bomba</b>	<b>Comprimento da Bomba</b>	<b>Potência</b>	<b>Vazão</b>	<b>Tensão</b>
18 cm	24 cm	100 W	18000 l/h	12 V
VARIÁVEIS DIMENSIONÁVEIS				
Desnível de sucção; Desnível de recalque; Perda de carga nas tubulações; Perda de carga conexões; Vazão.				
FIGURAS				
				
Melinterest, 2020.		PERRY, 1997.		
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS				
<p>Melinterest. <b>Bomba D'água</b>. Disponível em: &lt;<a href="https://bit.ly/3afEi75">https://bit.ly/3afEi75</a>&gt;. Acesso em: 10 de Novembro de 2020.</p> <p>PERRY, Robert H.; GREEN, Don W (Ed.). <b>Perry's chemical engineers' handbook</b>. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 1997.</p>				

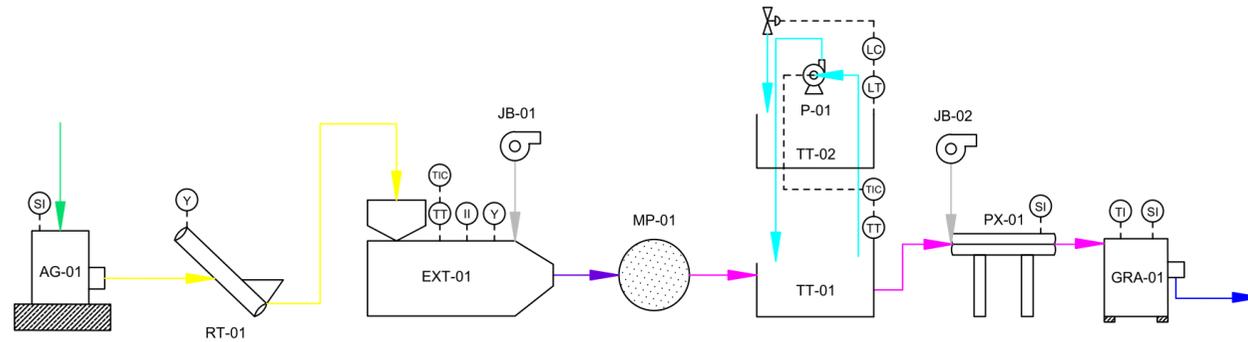
## APÊNDICE O – LINHAS DE FLUXO

IDENTIFICAÇÃO DE LINHAS								
EQUIPAMENTOS	Equipamento	Setor	Linha de entrada	Tubulação (S/N)	Componente	Linha de saída	Tubulação (S/N)	Componente
Aglutinador	AG-01	10	S-110.01	N	Aparas de PEBD	S-101.01	N	Partículas de PEBD pigmentada
			S-120.05	N	Pigmento		N	
Rosca transporadora	RO-01	11	S-101.01	S	Partículas de PEBD	S-102.01	S	Partículas de PEBD
Extrusora balão	EXT-01	20	S-102.01	S	Partículas de PEBD pigmentada	L-20.02	N	PEBD fundido
			G-600.013	N	Ar frio	G-601.013	N	Ar quente
Matriz perfurada	MP-01	21	L-20.02	N	PEBD fundido	S-21.01	N	Espaguete de PEBD - quentes
Banho de água	BA-01	22	S-21.01	S	Espaguete de PEBD - quentes	S-22.01	S	Espaguete de PEBD - frios
			G-602.013	N	Ar frio	G-603.013	N	Ar quente
Bomba centrífuga	P-01	23	L-900.012	S	Água quente	L-901.012	S	Água fria
Puxador	PX-01	24	S-22.01	N	Espaguete de PEBD - frios	S-23.01	N	Espaguete de PEBD - frios
Granulador	GRA-01	25	S-23.01	N	Espaguete de PEBD	S-25.01	N	Resina de PEBD
Expedição - Resinas	EMR-01	50	S-25.01	N	Resina de PEBD	S-501.01	N	Embalagem com Resina
Rosca transporadora	RO-02	26	S-25.01	S	Resina de PEBD	S-26.01	S	Resina de PEBD
Extrusora de filme	EXT-02	30	S-26.01	S	Peletes de PEBD reciclado	L-30.02	N	PEBD fundido
			G-604.013	N	Ar frio	G-605.013	N	Ar quente
Matriz tubular	MT-01	31	L-30.02	N	PEBD fundido	S-31.03	N	Filme reciclado
			G-604.013	N	Ar frio	G-604.013	N	Ar quente
Rolo puxador	RP-01	32	S-31.03	N	Filme reciclado	S-32.03	N	Filme esticado
Bobinadeira	BO-01	33	S-32.03	N	Filmes esticado	S-33.03	N	Filme Bobinado
Corte e Solda	CS-01	34	S-33.03	N	Filme bobinado	S-34.04	N	Sacos para lixo pontos
Expedição - Sacos	EMS-02	51	S-34.04	N	Sacos para lixo pronto	S-511.04	N	Caixas com sacos para lixo
Série Inicial	Setor						Série Final	Componente
1	Preparação da matéria prima						.01	PEBD sólido
2	Primeira etapa de processamento - Resinas						.012	Água
3	Segunda etapa de processamento - Filme/saco						.013	Ar
5	Expedição do material						.02	PEBD Fundido
Ordenação da sequência: 1º 00, 2º 01, 3º 02, 4º 03, 5º 04							.03	Filme
							.04	Sacos para Lixo
							.05	Pigmento

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE P – DIAGRAMA DE TUBULAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO (P&ID)

P&ID – Resinas



LEGENDA DE EQUIPAMENTOS	
AG	Aglutinador
EXT	Extrusora
GRA	Granulador
JB	Ventilador
MP	Matriz perfurada
P	Bomba
PX	Puxador
RT	Rosca transportadora
TT	Tanque de água

LEGENDA DE FLUXO	
	Água
	Ar
	Aparas de PEBD
	Espaguete de PEBD
	Partículas de PEBD
	PEBD fundido
	Resina de PEBD

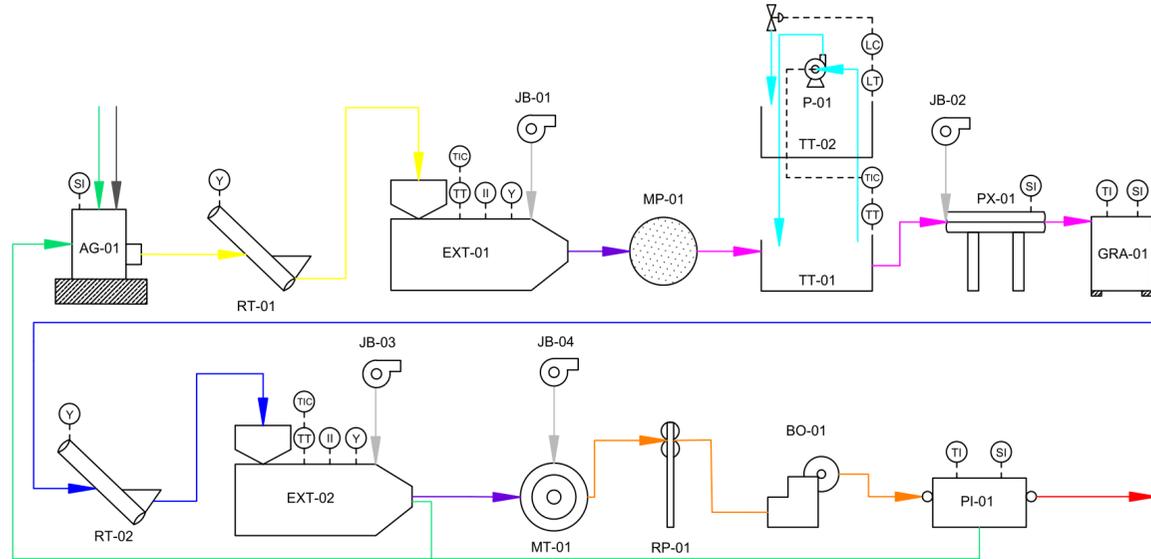
LEGENDA P&ID	
II	Indicador de corrente
LC	Controlador de nível
LT	Transmissor de nível
SI	Indicador de aceleração
TIC	Controlador e indicador de temperatura
TI	Indicador de temperatura
TT	Transmissor de temperatura
Y	Inversor de frequência

PECYCLE

Projeto:	
P&ID - RESINAS DE PEBD RECICLADAS	
Empresa:	Escala:
PE Cycle	Sem escala
Responsável:	Data:
Olivia Michels	12/12/2020

Fonte: dos Autores, 2020.

P&ID – Sacos para lixo



LEGENDA DE EQUIPAMENTOS	
AG	Aglutinador
BO	Bobinadeira
EXT	Extrusora
GRA	Granulador
JB	Ventilador
MP	Matriz perfurada
MT	Matriz tubular
P	Bomba
PI	Picotadeira
PX	Puxador
RT	Rosca transportadora
RP	Rolo puxador
TT	Tanque de água

LEGENDA DE FLUXO	
	Água
	Ar
	Aparas de PEBD
	Espagete de PEBD
	Filmes
	Partículas de PEBD
	PEBD fundido
	Pigmento
	Resina de PEBD
	Sacos

LEGENDA P&ID	
II	Indicador de corrente
LC	Controlador de nível
LT	Transmissor de nível
SI	Indicador de aceleração
TIC	Controlador e indicador de temperatura
TI	Indicador de temperatura
TT	Transmissor de temperatura
Y	Inversor de frequência

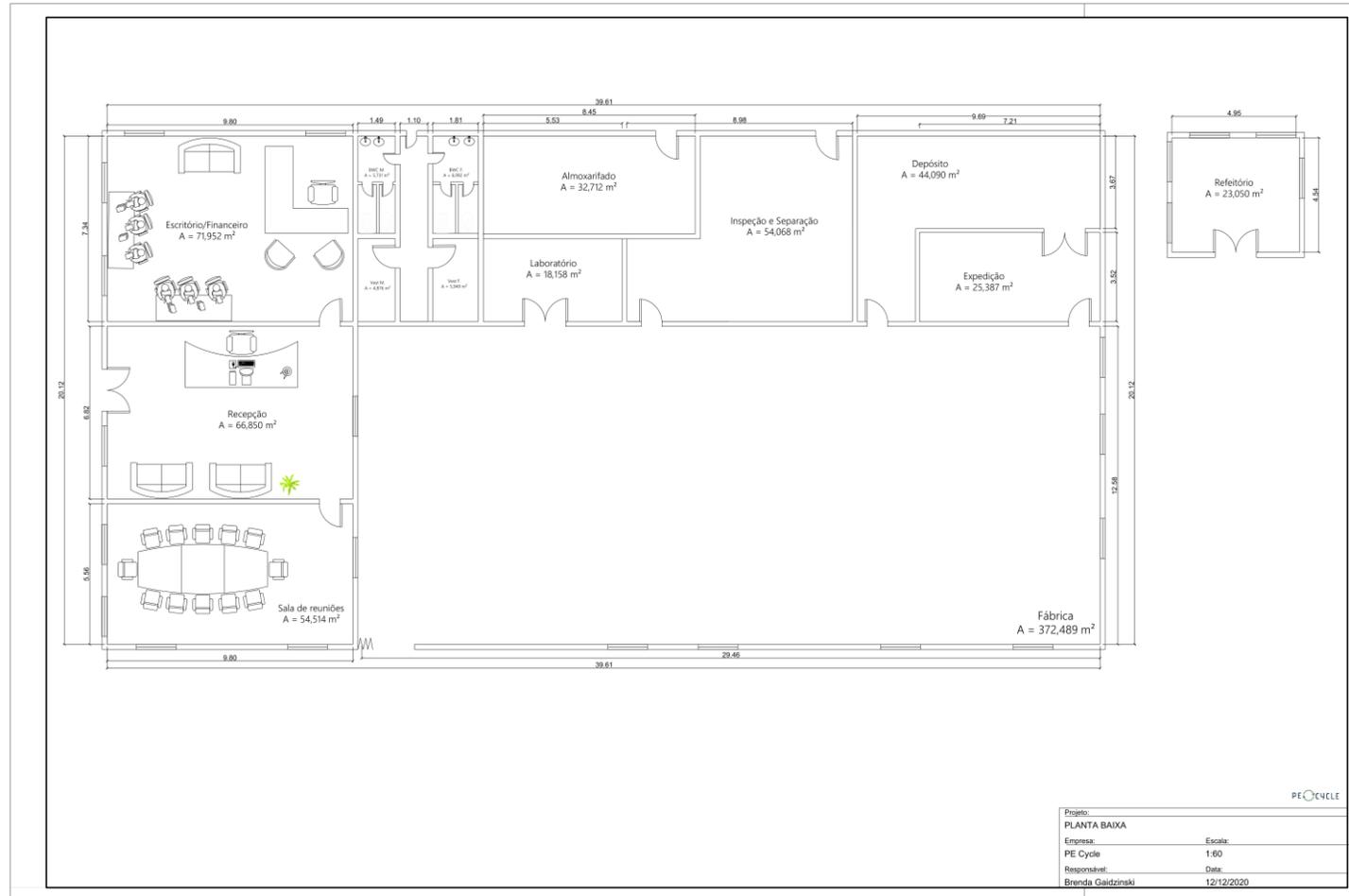
PE CYCLE

Projeto:	
P&ID - SACOS PARA LIXO RECICLADOS	
Empresa:	Escala:
PE Cycle	Sem escala
Responsável:	Data:
Olivia Michels	12/12/2020

Fonte: dos Autores, 2020.

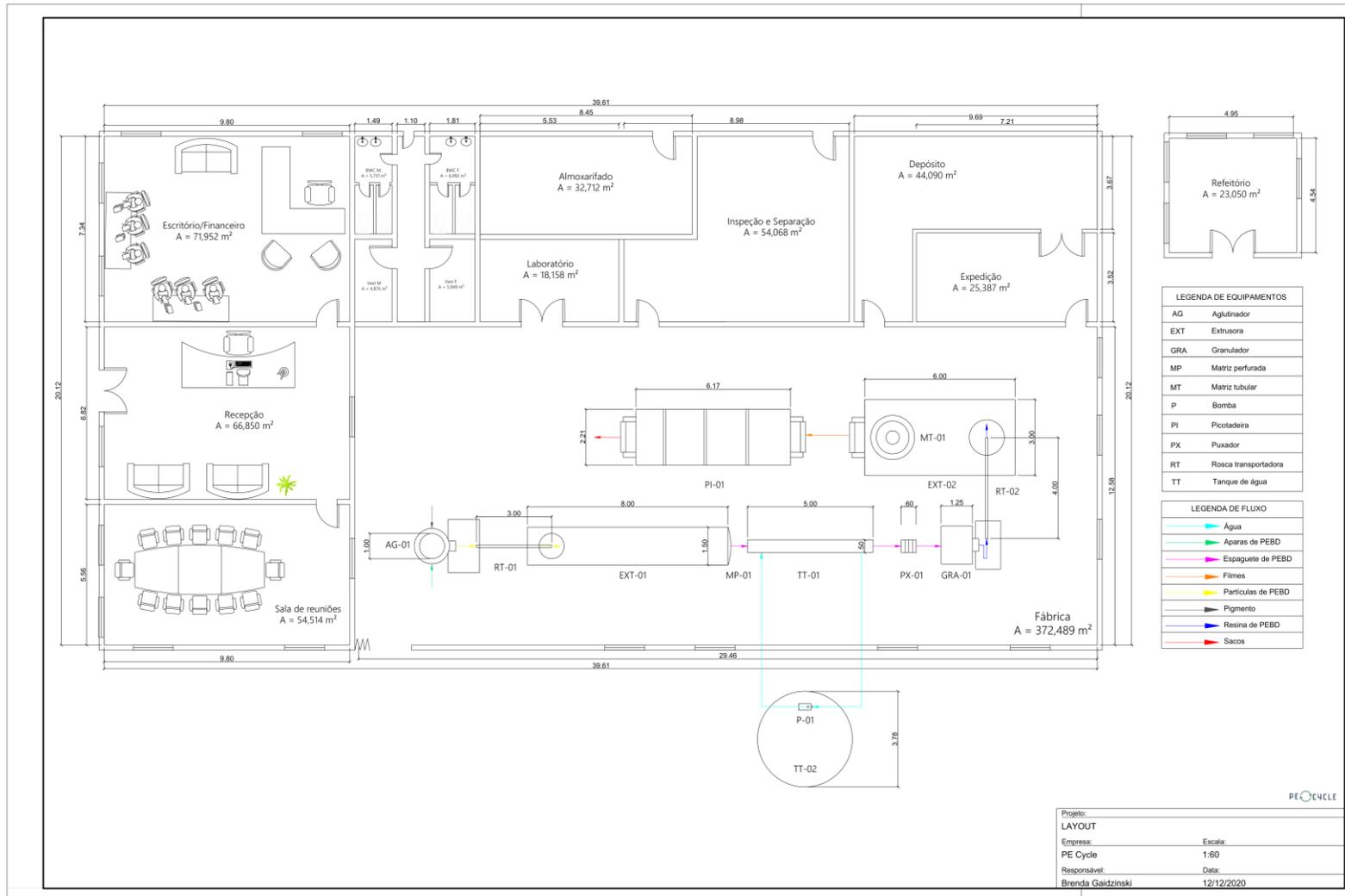
# APÊNDICE Q – PLANTA BAIXA E LAYOUT

Planta baixa



Fonte: dos Autores, 2020.

Layout



Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE R – BALANÇO DE MASSA POR EQUIPAMENTO – RESINAS

**Base de cálculo:** Entrada de 1000 kg de aparas de PEBD provenientes da inspeção e separação.

### Hipóteses:

1. Há perda de material no aglutinador caso as partículas fiquem retidas nas pás ou nos cantos do equipamento;
2. As perdas geradas na extrusora são por mudança de setup, defeitos de extrusão, reacertos e peças não conformes.

As porcentagens de perdas estimadas estão expostas na Tabela 1.

Tabela 1 – Perdas estimadas na produção de resinas recicladas.

RESINAS DE PEBD RECICLADO		
Etapa	Possível perda	%
Aglutinação	Retenção nas pás ou nas extremidades	1,000%
Extrusão em grãos	Setup, defeito de extrusão, reacerto	3,077%

Fonte: dos Autores, 2020.

Figura 1 - Balanço de massa no aglutinador.



Fonte: Autores, 2020.

Figura 2 - Balanço de massa na extrusão em grãos.



Fonte: Autores, 2020.

Assim, o fluxo de saída no processo de fabricação de resinas é de 959,4 kg para 1000 kg de entrada. Como cada saco de resina tem 25 kg, o número possível de sacos será de 38,376. Arredondando para 38 sacos, restará 9,4 kg de material excedente.

## APÊNDICE S – BALANÇO DE MASSA POR EQUIPAMENTO – SACOS PARA LIXO 30 L

**Base de cálculo:** Entrada de 100 kg de aparas de PEBD provenientes da inspeção e separação.

**Hipóteses:**

1. Há perda de material no aglutinador caso as partículas fiquem retidas nas pás ou nos cantos do equipamento;
2. As perdas geradas nas extrusoras são por mudança de setup, defeitos de extrusão, reacertos e peças não conformes;
3. Única perda na picotadeira é o refile gerado pelo ajuste do filme na largura do produto.

As porcentagens de perdas estimadas estão expostas na Tabela 2.

SACOS PARA LIXO 30 L		
Etapa	Possível perda	%
Aglutinação	Retenção nas pás ou nas extremidades	1,000%
Extrusão 1	Setup, defeito de extrusão, reacerto	1,413%
Extrusão 2	Setup, defeito de extrusão, reacerto	1,413%
Corte e solda	Refile	1,667%

Fonte: dos Autores, 2020.



Fonte: Autores, 2020.



Fonte: Autores, 2020.



Fonte: Autores, 2020.



Fonte: Autores, 2020.

Assim, o fluxo de saída no processo de fabricação de sacos para lixo de 30 L é de 94,6 kg para 100 kg de entrada. Como cada saco tem peso de 0,006767 kg, o número possível de sacos será de 13978,987. Arredondando para 13950 sacos, sendo que cada pacote comercializado terá 50 sacos, o número de pacotes será 279. Para essas condições, restariam aproximadamente 0,2 kg de material excedente.

## APÊNDICE T – BALANÇO DE MASSA POR EQUIPAMENTO – SACOS PARA LIXO 50 L

**Base de cálculo:** Entrada de 100 kg de aparas de PEBD provenientes da inspeção e separação.

### Hipóteses:

1. Há perda de material no aglutinador caso as partículas fiquem retidas nas pás ou nos cantos do equipamento;
2. As perdas geradas nas extrusoras são por mudança de setup, defeitos de extrusão, reacertos e peças não conformes;
3. Única perda na picotadeira é o refile gerado pelo ajuste do filme na largura do produto.

As porcentagens de perdas estimadas estão expostas na Tabela 3.

SACOS PARA LIXO 50 L		
Etapa	Possível perda	%
Aglutinação	Retenção nas pás ou nas extremidades	1,000%
Extrusão 1	Setup, defeito de extrusão, reacerto	1,413%
Extrusão 2	Setup, defeito de extrusão, reacerto	1,413%
Corte e solda	Refile	3,077%
Outros	Peças não conformes	2,000%

Fonte: dos Autores, 2020.

Figura 1 - Balanço de massa no aglutinador.



Fonte: Autores, 2020.

Figura 2 - Balanço de massa na extrusão em grãos.



Fonte: Autores, 2020.

Figura 3 - Balanço de massa na extrusão em filme.



Fonte: Autores, 2020.

Figura 4 - Balanço de massa no corte e solda.



Fonte: Autores, 2020.

Assim, o fluxo de saída no processo de fabricação de sacos para lixo de 30 L é de 93,3 kg para 100 kg de entrada. Como cada saco tem peso de 0,009324 kg, o número possível de sacos será de 10006,435. Arredondando para 10000 sacos, sendo que cada pacote comercializado terá 50 sacos, o número de pacotes será 200. Para essas condições, restariam aproximadamente 0,06 kg de material excedente.

### APÊNDICE U – PCP

	<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>	<b>Sábado</b>
Aglutinador						
<b>Manhã</b>	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Resina	Resina	-
<b>Tarde</b>	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Resina	Resina	Resina	-
Extrusão em grãos						
<b>Turno 1</b>	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Resina	Resina	Resina
<b>Turno 2</b>	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Resina	Resina	Resina
<b>Turno 3</b>	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Resina	Resina	Resina
Extrusão em filmes						
<b>Turno 1</b>	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo
<b>Turno 2</b>	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo
<b>Turno 3</b>	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo
Picotadeira						
<b>Turno 1</b>	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo
<b>Turno 2</b>	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo	Sacos de lixo

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE V – FORMULÁRIO FMEA PADRÃO

<b>FMEA</b>													
Código da peça:		Descrição da peça:		Observações:								<input type="checkbox"/> FMEA de Processo <input type="checkbox"/> FMEA de Produto	
Nome da peça:		Responsável pelo processo:		Controle atual do Processo				Ações para melhoria					
Data:		Folha no. ___ de ___		Medidas de Prevenção	Índices			Responsável/prazo	Medidas recomendadas	Medidas aplicadas	Índices atualizados		
					S	O	D				P	R	S
Função do Produto/Processo		Tipo de Falha em Potencial		Efeito da Falha em Potencial		Causa da Falha em Potencial							

**S** = Severidade    **O** = Ocorrência    **D** = Detecção    **NPR** = Número de Prioridade de Risco



## APÊNDICE X - FICHA TÉCNICA PIGMENTO MASTERBATCH



FICHA TÉCNICA DE  
MATÉRIA PRIMA

### PIGMENTO MASTERBATCH

#### FORNECEDOR

REALMASTER - SOLUÇÕES EM MASTERBATCHES  
Rua Fortaleza, 116, Galpão 4 - Jardim Represa (Fazendinha) - Santana de Parnaíba-SP  
CEP: 06529-240  
Telefone: (11) 3911-0550  
Email: atendimento@realmaster.ind.br

#### DESCRIÇÃO

Pigmentos masterbatch são compostos plásticos concentrados em pigmentos cuja função é fornecer ou modificar a cor de resinas.

#### CARACTERÍSTICAS

- Cor preta;
- Formato granular;
- Limpeza rápida de equipamentos;
- Não contamina o meio ambiente;
- Fácil manuseio do material;
- Dispersão fácil e rápida nas resinas em que são aplicados.

#### PROCESSOS

Processos de transformação plástica, como sopro, rotomoldagem, injeção, laminação e extrusão.

PE Cycle  
Rodovia SC-108 – CEP: 88730-000  
Parque das Acácias, São Ludgero - SC  
Email: comercial@pecycle.com  
pecycle.webnode.com

@pe.cycle

linkedin.com/company/pe-cycle/

Página 1 | 1

## APÊNDICE Y - FICHA TÉCNICA APARAS DE PEBD/PEBDL



FICHA TÉCNICA DE  
MATÉRIA PRIMA

### APARAS DE PEBD/PEBDL PÓS-INDUSTRIAL

#### FORNECEDOR

As aparas são obtidas através de indústrias parceiras de filmes e embalagens flexíveis na região de São Ludgero – SC e dos próprios processos da PE Cycle.

#### PROPRIEDADES

Densidade (g/cm<sup>3</sup>): 0,912 – 0,925  
 Temperatura de fusão cristalina (°C): 102 – 112  
 Índice de refração (n<sub>D</sub>): 1,51 - 1,52  
 Tração no escoamento (MPa): 6,2 - 11,5  
 Alongamento no escoamento (%): 100 - 800  
 Resistência à tração (MPa): 6,9 - 16  
 Alongamento máximo (%): 100 - 800  
 Módulo elástico (MPa): 102 - 240  
 Dureza (shore D): 40 - 50

#### PROCESSAMENTO

Condições indicadas para extrusão de filme tubular:

- Perfil de temperatura: 160 a 205°C
- Temperatura de massa: 180 a 205°C
- Razão de sopro: 2,0 a 3,0:1
- Abertura da matriz: 1,0 mm

#### APLICAÇÕES

Utilizado na produção de filmes termocontroláveis, como caixas para garrafas de refrigerante, fios e cabos para televisão e telefone, filmes de uso geral, sacaria industrial, tubos de irrigação, mangueiras, embalagens flexíveis, impermeabilização de papel, entre outros.

PE Cycle  
 Rodovia SC-108 – CEP: 88730-000  
 Parque das Acácias, São Ludgero - SC  
 Email: comercial@pecycle.com  
 pecycle.webnode.com

 @pe.cycle

 linkedin.com/company/pe-cycle/

Página 1 | 1



## APÊNDICE AA – FICHA DE CONTROLE DOS SACOS PARA LIXO

	<b>CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO FINAL</b>	DATA:	
		HORA:	
		LOTE:	
		PÁGINA:	
SACOS PARA LIXO			

Amostra	Altura (cm)	Largura (cm)	Volume (L)
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
<b>MÉDIA</b>			

Amostra	Resistência ao levantamento	Resistência a perfuração estática	Estanqueidade	Transparência
01	<input type="checkbox"/> AP <input type="checkbox"/> R			
02	<input type="checkbox"/> AP <input type="checkbox"/> R			
03	<input type="checkbox"/> AP <input type="checkbox"/> R			
04	<input type="checkbox"/> AP <input type="checkbox"/> R			
05	<input type="checkbox"/> AP <input type="checkbox"/> R			
06	<input type="checkbox"/> AP <input type="checkbox"/> R			
07	<input type="checkbox"/> AP <input type="checkbox"/> R			
08	<input type="checkbox"/> AP <input type="checkbox"/> R			

AP – aprovado; R – Reprovado

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável

## APÊNDICE AB – FICHAS TÉCNICA DO PRODUTO: RESINA TERMOPLÁSTICA



### FICHA TÉCNICA DE PRODUTO

RESINAS TERMOPLÁSTICAS DE PEBD RECICLADO	
<b>Matéria prima</b>	Resíduos de PEBD/PEBDL pós-industrial
<b>Cor</b>	Incolor
<b>Norma(s)</b>	<b>ASTM D1238 – 20:</b> Standard Test Method for Melt Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer <b>ASTM D792 – 20:</b> Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement <b>ASTM D638 – 14:</b> Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics
<b>Aplicação</b>	Embalagens flexíveis, embalagens descartáveis, fios e cabos, sopro, injeção, embalagens industriais e de consumo, stretch, sacaria industrial, filme técnico, sacolas, bobina picotada, revestimento por extrusão, agricultura e químicos.
<b>Características</b>	As resinas são produzidas a partir da reciclagem de aparas e peças não conformes de PEBD/PEBDL.
<b>Identificação no produto</b>	A embalagem contém informações sobre o produto e informa o peso. Possui ainda aplicação em braille com uma mensagem identificando o produto e solicitando que a câmera do celular seja apontada o código QR, que direcionará o cliente para o site, onde o celular fará a leitura das informações contidas nele.

### PROPRIEDADES DA RESINA

Propriedade	Método ASTM	Unidade (SI)	Valor
<b>Índice de Fluidez</b>	D 1238	g/10 min	1,0
<b>Densidade</b>	D 792	g/cm <sup>3</sup>	0,918
<b>Resistência ao escoamento</b>	D 638	MPa	33
<b>Resistência à tração</b>	D 638	MPa	10
<b>Alongamento no escoamento</b>	D 638	%	13

PE Cycle  
 Rodovia SC-108 – CEP: 88730-000  
 Parque das Acácias, São Ludgero - SC  
 Email: comercial@pecycle.com  
 pecycle.webnode.com

@pe.cycle  
 linkedin.com/company/pe-cycle/

Página 1 | 2



## FICHA TÉCNICA DE PRODUTO

### MANUSEIO, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

<b>Manuseio e Transporte</b>	As resinas são comercializadas em sacos de 25kg, transportadas em paletes de madeira e embalados com filme stretch, garantindo segurança na entrega do produto.
<b>Armazenamento</b>	Aconselha-se manter o produto em local seco e arejado, protegido da luz solar direta.

PE Cycle  
Rodovia SC-108 – CEP: 88730-000  
Parque das Acácias, São Ludgero - SC  
Email: comercial@pecycle.com  
pecycle.webnode.com

 @pe.cycle  
 linkedin.com/company/pe-cycle/

Página 2 | 2

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AC – FICHA TÉCNICA DO PRODUTO: SACOS PARA LIXO



### FICHA TÉCNICA DE PRODUTO

SACOS PARA LIXO RECICLADOS	
<b>Matéria prima</b>	Resinas termoplásticas recicladas de PEBD/PEBDL e pigmento
<b>Cor</b>	Preta
<b>Norma(s)</b>	<b>ABNT NBR 9191:2008</b> – Sacos plásticos para o acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio <b>ABNT NBR 14474:2018</b> – Filmes plásticos - Determinação da resistência à perfuração estática <b>ABNT NBR 13056:2000</b> – Filmes plásticos - Verificação da transparência - Método de ensaio
<b>Aplicação</b>	Acondicionamento de resíduos domiciliares.
<b>Características</b>	Os sacos para lixo são produzidos a partir da reciclagem de aparas e peças não conformes de PEBD/PEBDL, além de serem 100% recicláveis.
<b>Identificação no produto</b>	A embalagem dos produtos contém informações sobre o número de unidades, dimensões e capacidade de acondicionamento do produto. Possui ainda aplicação em braile com uma mensagem identificando o produto e solicitando que a câmera do celular seja apontada o código QR, que direcionará o cliente para o site, onde o celular fará a leitura das informações contidas nele.

### PROPRIEDADES DIMENSIONAIS

	Propriedade	SL-001	SL-002	Variação
<b>Dimensões Planas</b>	Largura	59 cm	63 cm	±1 cm
	Altura	62 cm	80 cm	±1 cm
<b>Classificação do Produto</b>	Volume	30 L	50 L	-
	Peso	6 kg	10 kg	-
	Embalagem	50 un.	50 un.	-

PE Cycle  
Rodovia SC-108 – CEP: 88730-000  
Parque das Acácias, São Ludgero - SC  
Email: comercial@pecycle.com  
pecycle.webnode.com

@pe.cycle  
 linkedin.com/company/pe-cycle/

Página 1 | 2



## FICHA TÉCNICA DE PRODUTO

### ENSAIOS E CONTROLE DE QUALIDADE

ENSAIO	NORMA	RESULTADO*	ESPECIFICAÇÕES
Verificação da largura e altura	ABNT NBR 9191/2008	Variação de $\pm 1$ cm nas dimensões das amostras testadas	Não se admite variação superior a 1 cm nas dimensões
Ensaio de resistência ao levantamento	ABNT NBR 9191:2008	Nenhuma amostra se rompeu	Não são admitidas falhas em nenhuma amostra
Ensaio de resistência de filmes à perfuração estática (com peso de 10N)	ABNT NBR 14474/2018	Nenhuma amostra se rompeu	Não são admitidas falhas em nenhuma amostra
Ensaio de estanqueidade	ABNT NBR 9191/2008	Não houve vazamento em nenhuma amostra	Não são admitidas falhas em nenhuma amostra
Verificação da transparência	ABNT NBR 13056/2000	Nenhuma amostra possibilitou visualização da Figura Padrão	Tolera-se que até uma amostra permita visualização da Figura Padrão
Ensaio para determinação da capacidade volumétrica	ABNT NBR 9191/2008	Variação de aprox. 4% no valor especificado	Não se admite variação superior a 5%

### MANUSEIO, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

<b>Manuseio e Transporte</b>	As embalagens são transportadas em caixas de papelão, nas dimensões de 20 x 40 x 25 cm, contendo 16 embalagens do produto. São utilizados paletes de madeira para alocar as caixas, sendo essas embaladas com filme stretch, garantindo segurança na entrega do produto.
<b>Armazenamento</b>	Aconselha-se manter o produto em local seco e arejado, protegido da luz solar direta.

PE Cycle  
Rodovia SC-108 – CEP: 88730-000  
Parque das Acácias, São Ludgero - SC  
Email: comercial@pecycle.com  
pecycle.webnode.com

@pe.cycle

linkedin.com/company/pe-cycle/

Página 2 | 2

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AD – POP 001: RECEBIMENTO DA MATÉRIA PRIMA

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>	Código:	CQ-001
		Versão:	001
		Data de elaboração:	Out/2020
		Próxima revisão:	Out/2021
		Página:	01/01
Área emissora: Controle de Qualidade			
RECEBIMENTO DA MATÉRIA PRIMA (RESÍDUO DE PEBD)			

O procedimento descrito tem por objetivo analisar a matéria prima recebida antes de seu uso no processo, de forma a verificar se todo o plástico proveniente dos fornecedores se caracteriza como PEBD.

### 1. ÁREA DE APLICAÇÃO

O procedimento se aplica a aparas, refugos, sobras e peças de PEBD não conformes provenientes da indústria de plástico.

### 2. CONSIDERAÇÕES GERAIS E RESPONSÁVEIS

Esse procedimento se aplica aos funcionários do setor de controle de qualidade da empresa, responsáveis pela inspeção da matéria prima recebida.

### 3. METODOLOGIA

- I. Assim que o material for recebido, o responsável deve fazer uma análise visual e verificar se não há mistura com outros polímeros;
- II. Como não se trata de um material pós-consumo, não é necessário passar pela etapa de lavagem;
- III. Cada lote recebido deve ter as informações de inspeção registradas no Formulário de Recebimento de Matéria Prima.

### 4. REFERÊNCIAS

SOUZA, A. H. C. BOTTO, E. **Guia ambiental da indústria de transformação e reciclagem de materiais plásticos**. São Paulo: Cetesb, 2011. 91 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia-ambiental/Produ?o=e-Consumo-Sustent?vel/11-Documentos>>. Acesso em: 06 abr. 2020.

Responsável pela elaboração: \_\_\_\_\_ Data:--/--/---  
(ass do responsável)

Aprovado por: \_\_\_\_\_ Data:--/--/---  
(ass do responsável)

Emitido por: \_\_\_\_\_ Data:--/--/---  
(ass do responsável)

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AE - POP 002: LIMPEZA GERAL DA EXTRUSORA

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>	Código:	MT-001
		Versão:	001
		Data de elaboração:	Out/2020
		Próxima revisão:	Out/2021
		Página:	01/02
Área emissora: Controle de Qualidade			
LIMPEZA GERAL DA EXTRUSORA			

O procedimento descrito tem por objetivo definir as etapas de limpeza da extrusora, procedimento de manutenção que evita problemas no processo por acúmulo de materiais no interior no equipamento.

### 1. ÁREA DE APLICAÇÃO

Esse procedimento aplica-se à área de produção.

### 2. CONSIDERAÇÕES GERAIS E RESPONSÁVEIS

A limpeza geral da extrusora deve ser efetuada a cada 15 dias ou na ocorrência de problemas por acúmulo de material, como degradação da resina ou defeitos de superfície.

### 3. METODOLOGIA

- Inicialmente, deve-se esvaziar o cilindro com as resinas da produção;
- Recomenda-se retirar a tela antes do procedimento, caso seja possível;
- Definir a temperatura da extrusora para a faixa de 150°-190°C. Antes do início do procedimento é essencial que seja verificado se a temperatura foi atingida corretamente;
- Dosar o produto conforme recomendação do fornecedor;
- Para começar a limpeza, é necessário reduzir a velocidade da rosca em aproximadamente 50%;
- A mistura deve fluir por aprox. 5 minutos;
- Acrescentar a resina PEBD e retirar todo o material de limpeza presente no sistema;
- Quando o material tiver sido removido, pode-se recolocar e a tela;
- Retornar às configurações de temperaturas recomendadas para a produção seguinte.

### 4. REFERÊNCIAS

ARTRUPPEL. **Premotex**: emulsões para limpeza. Joinville, 2013. Disponível em: <>. Acesso em 30 out 2020.

PURGEX. **Ficha Técnica**. São Paulo, 2018. Disponível em: < [http://purgex.com.br/wp-content/uploads/2019/04/purgex\\_folder.pdf](http://purgex.com.br/wp-content/uploads/2019/04/purgex_folder.pdf)>. Acesso em 30 out 2020.

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>	Código:	MT-001
		Versão:	001
		Data de elaboração:	Out/2020
		Próxima revisão:	Out/2021
		Página:	02/02
Área emissora: Controle de Qualidade			
LIMPEZA GERAL DA EXTRUSORA			

Responsável pela elaboração: \_\_\_\_\_  
(ass do responsável)

Data:--/--/---

Aprovado por: \_\_\_\_\_  
(ass do responsável)

Data:--/--/---

Emitido por: \_\_\_\_\_  
(ass do responsável)

Data:--/--/---

## APÊNDICE AF - POP 003: ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>	Código:	CQ-002
		Versão:	001
		Data de elaboração:	Out/2020
		Próxima revisão:	Out/2021
		Página:	01/02
Área emissora: Controle de Qualidade			
ENSAIO DE ESTANQUEIDADE			

O procedimento descrito tem por objetivo verificar se os sacos para lixo produzidos apresentam vazamentos.

### 1. ÁREA DE APLICAÇÃO

Este ensaio se aplica a todos os lotes de sacos para armazenamento de lixo produzidos pela empresa.

### 2. CONSIDERAÇÕES GERAIS E RESPONSÁVEIS

Deve ser realizado pelos funcionários do setor de controle de qualidade da empresa, responsáveis pela verificação do produto final.

### 3. METODOLOGIA

- Inicia-se o ensaio fixando-se a amostra do produto a um funil por amarração, conforme a Figura 1 presente em ANEXO;
- Para o saco de 30 L utiliza-se 2 L de água no ensaio, enquanto para o de 50 L, são utilizados 2,5 L de água;
- A amostra deve ser mantida suspensa pelo período de 1 minuto;
- Até o fim do ensaio não deve haver vazamento;
- O resultado deve ser registrado na Ficha de Controle de Produto Final PF-002. Caso seja reprovado, o lote testado deve ser descartado.

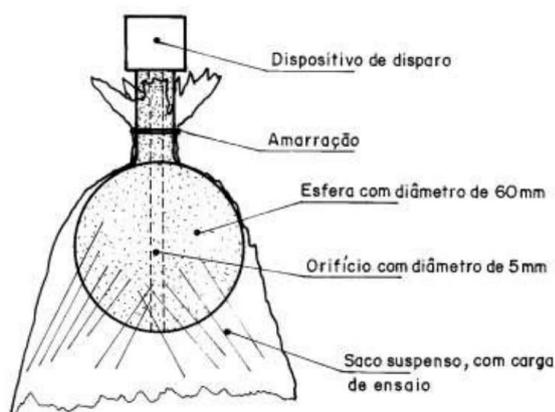
### 4. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9191: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo** – Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro. 2002.

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>	Código:	CQ-002
		Versão:	001
		Data de elaboração:	Out/2020
		Próxima revisão:	Out/2021
		Página:	02/02
Área emissora: Controle de Qualidade			
ENSAIO DE ESTANQUEIDADE			

## ANEXOS

**Figura 1** – Imagem ilustrando a disposição dos materiais para o ensaio



Fonte: ABNT, 2002.

Responsável pela elaboração: \_\_\_\_\_  
(ass do responsável)

Data:--/--/---

Aprovado por: \_\_\_\_\_  
(ass do responsável)

Data:--/--/---

Emitido por: \_\_\_\_\_  
(ass do responsável)

Data:--/--/---

Fonte: dos Autores, 2020.

**APÊNDICE AG – CAPITAL DE GIRO**

<b>Descrição</b>	<b>Valor (R\$)</b>
Salários e Encargos	151.295,68
Pro Labore	28.000,00
Água + Taxas de esgoto	2.065,90
Demanda de energia elétrica	901,28
Consumo de energia elétrica	18.025,55
Suprimentos (Matéria-Prima)	27.060,00
Suprimento (Outros)	9.853,82
Serviços terceirizados	2.000,00
Manutenção	10.000,00
<b>Total</b>	<b>249.202,22</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

**APÊNDICE AH – SIMULAÇÃO FINANCIAMENTO: CRÉDITO PARA  
PEQUENAS EMPRESAS**

Mês	Saldo Inicial	Juros	Amortização	Prestação	Saldo final
Mês Inicial	0,00	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 01	4.342.294,97	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 02	4.342.294,97	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 03	4.342.294,97	95.737,06	0,00	95.737,06	4.342.294,97
Mês 04	4.342.294,97	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 05	4.342.294,97	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 06	4.342.294,97	95.737,06	0,00	95.737,06	4.342.294,97
Mês 07	4.342.294,97	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 08	4.342.294,97	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 09	4.342.294,97	95.737,06	0,00	95.737,06	4.342.294,97
Mês 10	4.342.294,97	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 11	4.342.294,97	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 12	4.342.294,97	95.737,06	0,00	95.737,06	4.342.294,97
Mês 13	4.342.294,97	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 14	4.342.294,97	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 15	4.342.294,97	95.737,06	0,00	95.737,06	4.342.294,97
Mês 16	4.342.294,97	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 17	4.342.294,97	0,00	0,00	0,00	4.342.294,97
Mês 18	4.342.294,97	95.737,06	0,00	95.737,06	4.342.294,97
Mês 19	4.342.294,97	31.680,65	103.387,98	135.068,63	4.238.907,00
Mês 20	4.238.907,00	30.926,35	103.387,98	134.314,33	4.135.519,02
Mês 21	4.135.519,02	30.172,05	103.387,98	133.560,03	4.032.131,05
Mês 22	4.032.131,05	29.417,75	103.387,98	132.805,73	3.928.743,07
Mês 23	3.928.743,07	28.663,45	103.387,98	132.051,42	3.825.355,10
Mês 24	3.825.355,10	27.909,15	103.387,98	131.297,12	3.721.967,12
Mês 25	3.721.967,12	27.154,85	103.387,98	130.542,82	3.618.579,14
Mês 26	3.618.579,14	26.400,55	103.387,98	129.788,52	3.515.191,17
Mês 27	3.515.191,17	25.646,24	103.387,98	129.034,22	3.411.803,19
Mês 28	3.411.803,19	24.891,94	103.387,98	128.279,92	3.308.415,22
Mês 29	3.308.415,22	24.137,64	103.387,98	127.525,62	3.205.027,24
Mês 30	3.205.027,24	23.383,34	103.387,98	126.771,32	3.101.639,27
Mês 31	3.101.639,27	22.629,04	103.387,98	126.017,01	2.998.251,29
Mês 32	2.998.251,29	21.874,74	103.387,98	125.262,71	2.894.863,32
Mês 33	2.894.863,32	21.120,44	103.387,98	124.508,41	2.791.475,34
Mês 34	2.791.475,34	20.366,14	103.387,98	123.754,11	2.688.087,36
Mês 35	2.688.087,36	19.611,83	103.387,98	122.999,81	2.584.699,39
Mês 36	2.584.699,39	18.857,53	103.387,98	122.245,51	2.481.311,41
Mês 37	2.481.311,41	18.103,23	103.387,98	121.491,21	2.377.923,44
Mês 38	2.377.923,44	17.348,93	103.387,98	120.736,91	2.274.535,46
Mês 39	2.274.535,46	16.594,63	103.387,98	119.982,60	2.171.147,49
Mês 40	2.171.147,49	15.840,33	103.387,98	119.228,30	2.067.759,51
Mês 41	2.067.759,51	15.086,03	103.387,98	118.474,00	1.964.371,54
Mês 42	1.964.371,54	14.331,72	103.387,98	117.719,70	1.860.983,56
Mês 43	1.860.983,56	13.577,42	103.387,98	116.965,40	1.757.595,58
Mês 44	1.757.595,58	12.823,12	103.387,98	116.211,10	1.654.207,61

Mês	Saldo Inicial	Juros	Amortização	Prestação	Saldo final
Mês 45	1.654.207,61	12.068,82	103.387,98	115.456,80	1.550.819,63
Mês 46	1.550.819,63	11.314,52	103.387,98	114.702,50	1.447.431,66
Mês 47	1.447.431,66	10.560,22	103.387,98	113.948,19	1.344.043,68
Mês 48	1.344.043,68	9.805,92	103.387,98	113.193,89	1.240.655,71
Mês 49	1.240.655,71	9.051,62	103.387,98	112.439,59	1.137.267,73
Mês 50	1.137.267,73	8.297,31	103.387,98	111.685,29	1.033.879,76
Mês 51	1.033.879,76	7.543,01	103.387,98	110.930,99	930.491,78
Mês 52	930.491,78	6.788,71	103.387,98	110.176,69	827.103,80
Mês 53	827.103,80	6.034,41	103.387,98	109.422,39	723.715,83
Mês 54	723.715,83	5.280,11	103.387,98	108.668,08	620.327,85
Mês 55	620.327,85	4.525,81	103.387,98	107.913,78	516.939,88
Mês 56	516.939,88	3.771,51	103.387,98	107.159,48	413.551,90
Mês 57	413.551,90	3.017,21	103.387,98	106.405,18	310.163,93
Mês 58	310.163,93	2.262,90	103.387,98	105.650,88	206.775,95
Mês 59	206.775,95	1.508,60	103.387,98	104.896,58	103.387,98
Mês 60	103.387,98	754,30	103.387,98	104.142,28	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>1.255.556,43</b>	<b>4.342.295,16</b>	<b>5.597.851,41</b>	<b>-</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AI- DEPRECIAÇÃO

DEPRECIAÇÃO					
Descrição	Taxa (a/a)	Valor	Valor ano 01	Valor ano 05	Valor ano 10
Equipamentos	10% (a/a)	R\$ 804.437,05	R\$ 723.993,35	R\$ 475.012,03	R\$ 280.489,86
Mobília, itens de escritório	10% (a/a)	R\$ 63.131,09	R\$ 56.817,98	R\$ 37.278,28	R\$ 22.012,45
Laboratório	10% (a/a)	R\$ 28.979,33	R\$ 26.081,40	R\$ 17.112,00	R\$ 10.104,47
Automóveis	20% (a/a)	R\$ 242.000,00	R\$ 193.600,00	R\$ 79.298,56	R\$ 25.984,55
Total		R\$ 1.138.547,47	R\$ 138.054,75	R\$ 78.647,12	R\$ 41.230,22

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AJ – FLUXO DE CAIXA: ANO 1

FLUXO DE CAIXA						
ANO 01						
O quê?	2021.01	2021.02	2021.03	2021.04	2021.05	2021.06
Receita [bruta]	R\$ 442.475,89	R\$ 442.475,89	R\$ 442.475,89	R\$ 442.475,89	R\$ 442.475,89	R\$ 442.475,89
ICMS	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79
ISS	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79
PIS	R\$ 7.300,85	R\$ 7.300,85	R\$ 7.300,85	R\$ 7.300,85	R\$ 7.300,85	R\$ 7.300,85
COFINS	R\$ 33.628,17	R\$ 33.628,17	R\$ 33.628,17	R\$ 33.628,17	R\$ 33.628,17	R\$ 33.628,17
Lucro bruto	R\$ 357.299,28	R\$ 357.299,28	R\$ 357.299,28	R\$ 357.299,28	R\$ 357.299,28	R\$ 357.299,28
Custos com produção	R\$ 249.202,22	R\$ 249.202,22	R\$ 249.202,22	R\$ 249.202,22	R\$ 249.202,22	R\$ 249.202,22
Lucro [antes do IR]	R\$ 108.097,06	R\$ 108.097,06	R\$ 108.097,06	R\$ 108.097,06	R\$ 108.097,06	R\$ 108.097,06
IRPJ	R\$ 25.024,47	R\$ 25.024,47	R\$ 25.024,47	R\$ 25.024,47	R\$ 25.024,47	R\$ 25.024,47
CSLL	R\$ 9.728,74	R\$ 9.728,74	R\$ 9.728,74	R\$ 9.728,74	R\$ 9.728,74	R\$ 9.728,74
Investimento	-R\$ 4.669.134,38	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Empréstimo	R\$ 4.342.294,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Montante Sócios	R\$ 350.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 73.343,85</b>	<b>R\$ 73.343,85</b>	<b>R\$ 73.343,85</b>	<b>R\$ 73.343,85</b>	<b>R\$ 73.343,85</b>	<b>R\$ 73.343,85</b>
Juros	R\$ -	R\$ -	R\$ 95.737,06	R\$ -	R\$ -	R\$ 95.737,06
Prestação	R\$ -	R\$ -	R\$ 95.737,06	R\$ -	R\$ -	R\$ 95.737,06
Prolabore	R\$ 28.000,00	R\$ 28.000,00	R\$ 28.000,00	R\$ 28.000,00	R\$ 28.000,00	R\$ 28.000,00
Depreciação	R\$ 11.504,56	R\$ 11.504,56	R\$ 11.504,56	R\$ 11.504,56	R\$ 11.504,56	R\$ 11.504,56
Amortização	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>Total</b>	<b>R\$ 56.999,88</b>	<b>R\$ 33.839,29</b>	<b>-R\$ 157.634,83</b>	<b>R\$ 33.839,29</b>	<b>R\$ 33.839,29</b>	<b>-R\$ 157.634,83</b>

FLUXO DE CAIXA							
ANO 01							
O quê?	2021.07	2021.08	2021.09	2021.10	2021.11	2021.12	GRAND TOTAL
Receita [bruta]	R\$ 442.475,89	R\$ 442.475,89	R\$ 442.475,89	R\$ 442.475,89	R\$ 442.475,89	R\$ 442.475,89	R\$ 5.309.710,68
ICMS	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 265.485,53
ISS	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 22.123,79	R\$ 265.485,53
PIS	R\$ 7.300,85	R\$ 7.300,85	R\$ 7.300,85	R\$ 7.300,85	R\$ 7.300,85	R\$ 7.300,85	R\$ 87.610,23
COFINS	R\$ 33.628,17	R\$ 33.628,17	R\$ 33.628,17	R\$ 33.628,17	R\$ 33.628,17	R\$ 33.628,17	R\$ 403.538,01
Lucro bruto	R\$ 357.299,28	R\$ 357.299,28	R\$ 357.299,28	R\$ 357.299,28	R\$ 357.299,28	R\$ 357.299,28	R\$ 4.287.591,38
Custos com produção	R\$ 249.202,22	R\$ 249.202,22	R\$ 249.202,22	R\$ 249.202,22	R\$ 249.202,22	R\$ 249.202,22	R\$ 2.990.426,67
Lucro [antes do IR]	R\$ 108.097,06	R\$ 108.097,06	R\$ 108.097,06	R\$ 108.097,06	R\$ 108.097,06	R\$ 108.097,06	R\$ 1.297.164,71
IRPJ	R\$ 25.024,47	R\$ 25.024,47	R\$ 25.024,47	R\$ 25.024,47	R\$ 25.024,47	R\$ 25.024,47	R\$ 300.293,63
CSLL	R\$ 9.728,74	R\$ 9.728,74	R\$ 9.728,74	R\$ 9.728,74	R\$ 9.728,74	R\$ 9.728,74	R\$ 116.744,82
Investimento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-R\$ 4.669.134,38
Empréstimo	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.342.294,97
Montante Sócios	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 350.000,00
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 73.343,85</b>	<b>R\$ 73.343,85</b>	<b>R\$ 73.343,85</b>	<b>R\$ 73.343,85</b>	<b>R\$ 73.343,85</b>	<b>R\$ 73.343,85</b>	<b>R\$ 880.126,26</b>
Juros	R\$ -	R\$ -	R\$ 95.737,06	R\$ -	R\$ -	R\$ 95.737,06	R\$ 382.948,24
Prestação	R\$ -	R\$ -	R\$ 95.737,06	R\$ -	R\$ -	R\$ 95.737,06	R\$ 382.948,24
Prolabore	R\$ 28.000,00	R\$ 28.000,00	R\$ 28.000,00	R\$ 28.000,00	R\$ 28.000,00	R\$ 28.000,00	R\$ 336.000,00
Depreciação	R\$ 11.504,56	R\$ 11.504,56	R\$ 11.504,56	R\$ 11.504,56	R\$ 11.504,56	R\$ 11.504,56	R\$ 138.054,75
Amortização	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>Total</b>	<b>R\$ 33.839,29</b>	<b>R\$ 33.839,29</b>	<b>-R\$ 157.634,83</b>	<b>R\$ 33.839,29</b>	<b>R\$ 33.839,29</b>	<b>-R\$ 157.634,83</b>	<b>-R\$ 336.664,38</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AK – FLUXO DE CAIXA: ANO 2

FLUXO DE CAIXA						
ANO 02						
O quê?	2022.1	2022.2	2022.3	2022.4	2022.5	2022.6
Receita [bruta]	R\$ 569.628,66					
ICMS	R\$ 28.481,43					
ISS	R\$ 28.481,43					
PIS	R\$ 9.398,87					
COFINS	R\$ 43.291,78					
Lucro bruto	R\$ 459.975,14					
Custos com produção	R\$ 254.435,47					
Lucro [antes do IR]	R\$ 205.539,68					
IRPJ	R\$ 47.582,43					
CSLL	R\$ 18.498,57					
Investimento	R\$ -					
Empréstimo	R\$ -					
Montante Sócios	R\$ -					
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 139.458,67</b>					
Juros	R\$ -	R\$ -	R\$ 95.737,06	R\$ -	R\$ -	R\$ 95.737,06
Prestação	R\$ -	R\$ -	R\$ 95.737,06	R\$ -	R\$ -	R\$ 95.737,06
Prolabore	R\$ 28.000,00					
Depreciação	R\$ 9.950,77					
Amortização	R\$ -					
<b>Total</b>	<b>R\$ 101.507,90</b>	<b>R\$ 101.507,90</b>	<b>-R\$ 89.966,22</b>	<b>R\$ 101.507,90</b>	<b>R\$ 101.507,90</b>	<b>-R\$ 89.966,22</b>

FLUXO DE CAIXA							
ANO 02							
O quê?	2022.7	2022.8	2022.9	2022.10	2022.11	2022.12	GRAND TOTAL
Receita [bruta]	R\$ 569.628,66	R\$ 6.835.543,95					
ICMS	R\$ 28.481,43	R\$ 341.777,20					
ISS	R\$ 28.481,43	R\$ 341.777,20					
PIS	R\$ 9.398,87	R\$ 112.786,48					
COFINS	R\$ 43.291,78	R\$ 519.501,34					
Lucro bruto	R\$ 459.975,14	R\$ 5.519.701,74					
Custos com produção	R\$ 254.435,47	R\$ 3.053.225,63					
Lucro [antes do IR]	R\$ 205.539,68	R\$ 2.466.476,11					
IRPJ	R\$ 47.582,43	R\$ 570.989,22					
CSLL	R\$ 18.498,57	R\$ 221.982,85					
Investimento	R\$ -						
Empréstimo	R\$ -						
Montante Sócios	R\$ -						
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 139.458,67</b>	<b>R\$ 1.673.504,04</b>					
Juros	R\$ 31.680,65	R\$ 30.926,35	R\$ 30.172,05	R\$ 29.417,75	R\$ 28.663,45	R\$ 27.909,15	R\$ 370.243,52
Prestação	R\$ 135.068,63	R\$ 134.314,33	R\$ 133.560,03	R\$ 132.805,73	R\$ 132.051,42	R\$ 131.297,12	R\$ 990.571,38
Prolabore	R\$ 28.000,00	R\$ 336.000,00					
Depreciação	R\$ 9.950,77	R\$ 119.409,27					
Amortização	R\$ 103.387,98	R\$ 620.327,88					
<b>Total</b>	<b>-R\$ 168.629,36</b>	<b>-R\$ 167.120,76</b>	<b>-R\$ 165.612,16</b>	<b>-R\$ 164.103,56</b>	<b>-R\$ 162.594,95</b>	<b>-R\$ 161.086,35</b>	<b>-R\$ 763.048,01</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

### APÊNDICE AL – FLUXO DE CAIXA: ANO 3

FLUXO DE CAIXA						
ANO 03						
O quê?	2023.1	2023.2	2023.3	2023.4	2023.5	2023.6
Receita [bruta]	R\$ 577.997,35					
ICMS	R\$ 28.899,87					
ISS	R\$ 28.899,87					
PIS	R\$ 9.536,96					
COFINS	R\$ 43.927,80					
Lucro bruto	R\$ 466.732,86					
Custos com produção	R\$ 261.305,23					
Lucro [antes do IR]	R\$ 205.427,63					
IRPJ	R\$ 47.556,50					
CSLL	R\$ 18.488,49					
Investimento	R\$ -					
Empréstimo	R\$ -					
Montante Sócios	R\$ -					
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 139.382,65</b>					
Juros	R\$ 27.154,85	R\$ 26.400,55	R\$ 25.646,24	R\$ 24.891,94	R\$ 24.137,64	R\$ 23.383,34
Prestação	R\$ 130.542,82	R\$ 129.788,52	R\$ 129.034,22	R\$ 128.279,92	R\$ 127.525,62	R\$ 126.771,32
Prolabore	R\$ 28.000,00					
Depreciação	R\$ 8.633,03					
Amortização	R\$ 103.387,98					
<b>Total</b>	<b>-R\$ 158.336,03</b>	<b>-R\$ 156.827,43</b>	<b>-R\$ 155.318,82</b>	<b>-R\$ 153.810,22</b>	<b>-R\$ 152.301,62</b>	<b>-R\$ 150.793,02</b>

FLUXO DE CAIXA							
ANO 03							
O quê?	2023.7	2023.8	2023.9	2023.10	2023.11	2023.12	GRAND TOTAL
Receita [bruta]	R\$ 577.997,35	R\$ 6.935.968,20					
ICMS	R\$ 28.899,87	R\$ 346.798,41					
ISS	R\$ 28.899,87	R\$ 346.798,41					
PIS	R\$ 9.536,96	R\$ 114.443,48					
COFINS	R\$ 43.927,80	R\$ 527.133,58					
Lucro bruto	R\$ 466.732,86	R\$ 5.600.794,32					
Custos com produção	R\$ 261.305,23	R\$ 3.135.662,72					
Lucro [antes do IR]	R\$ 205.427,63	R\$ 2.465.131,60					
IRPJ	R\$ 47.556,50	R\$ 570.677,97					
CSLL	R\$ 18.488,49	R\$ 221.861,84					
Investimento	R\$ -						
Empréstimo	R\$ -						
Montante Sócios	R\$ -						
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 139.382,65</b>	<b>R\$ 1.672.591,79</b>					
Juros	R\$ 22.629,04	R\$ 21.874,74	R\$ 21.120,44	R\$ 20.366,14	R\$ 19.611,83	R\$ 18.857,53	R\$ 276.074,28
Prestação	R\$ 126.017,01	R\$ 125.262,71	R\$ 124.508,41	R\$ 123.754,11	R\$ 122.999,81	R\$ 122.245,51	R\$ 1.516.729,98
Prolabore	R\$ 28.000,00	R\$ 336.000,00					
Depreciação	R\$ 8.633,03	R\$ 103.596,35					
Amortização	R\$ 103.387,98	R\$ 1.240.655,76					
<b>Total</b>	<b>-R\$ 149.284,41</b>	<b>-R\$ 147.775,81</b>	<b>-R\$ 146.267,21</b>	<b>-R\$ 144.758,61</b>	<b>-R\$ 143.250,00</b>	<b>-R\$ 141.741,40</b>	<b>-R\$ 1.800.464,57</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AM – FLUXO DE CAIXA: ANO 4

FLUXO DE CAIXA						
ANO 04						
O quê?	2024.1	2024.2	2024.3	2024.4	2024.5	2024.6
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70					
ICMS	R\$ 46.641,49					
ISS	R\$ 46.641,49					
PIS	R\$ 15.391,69					
COFINS	R\$ 70.895,06					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98					
Custos com produção	R\$ 270.712,21					
Lucro [antes do IR]	R\$ 482.547,77					
IRPJ	R\$ 111.709,81					
CSLL	R\$ 43.429,30					
Investimento	R\$ -					
Empréstimo	R\$ -					
Montante Sócios	R\$ -					
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 327.408,66</b>					
Juros	R\$ 18.103,23	R\$ 17.348,93	R\$ 16.594,63	R\$ 15.840,33	R\$ 15.086,03	R\$ 14.331,72
Prestação	R\$ 121.491,21	R\$ 120.736,91	R\$ 119.982,60	R\$ 119.228,30	R\$ 118.474,00	R\$ 117.719,70
Prolabore	R\$ 28.000,00					
Depreciação	R\$ 7.511,59					
Amortização	R\$ 103.387,98					
<b>Total</b>	<b>R\$ 48.914,65</b>	<b>R\$ 50.423,25</b>	<b>R\$ 51.931,86</b>	<b>R\$ 53.440,46</b>	<b>R\$ 54.949,06</b>	<b>R\$ 56.457,67</b>

FLUXO DE CAIXA							
ANO 04							
O quê?	2024.7	2024.8	2024.9	2024.10	2024.11	2024.12	GRAND TOTAL
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70	R\$ 11.193.956,40					
ICMS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
ISS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
PIS	R\$ 15.391,69	R\$ 184.700,28					
COFINS	R\$ 70.895,06	R\$ 850.740,69					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98	R\$ 9.039.119,79					
Custos com produção	R\$ 270.712,21	R\$ 3.248.546,58					
Lucro [antes do IR]	R\$ 482.547,77	R\$ 5.790.573,22					
IRPJ	R\$ 111.709,81	R\$ 1.340.517,70					
CSLL	R\$ 43.429,30	R\$ 521.151,59					
Investimento	R\$ -						
Empréstimo	R\$ -						
Montante Sócios	R\$ -						
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 327.408,66</b>	<b>R\$ 3.928.903,93</b>					
Juros	R\$ 13.577,42	R\$ 12.823,12	R\$ 12.068,82	R\$ 11.314,52	R\$ 10.560,22	R\$ 9.805,92	R\$ 167.454,89
Prestação	R\$ 116.965,40	R\$ 116.211,10	R\$ 115.456,80	R\$ 114.702,50	R\$ 113.948,19	R\$ 113.193,89	R\$ 1.408.110,60
Prolabore	R\$ 28.000,00	R\$ 336.000,00					
Depreciação	R\$ 7.511,59	R\$ 90.139,11					
Amortização	R\$ 103.387,98	R\$ 1.240.655,76					
<b>Total</b>	<b>R\$ 57.966,27</b>	<b>R\$ 59.474,87</b>	<b>R\$ 60.983,47</b>	<b>R\$ 62.492,07</b>	<b>R\$ 64.000,68</b>	<b>R\$ 65.509,28</b>	<b>R\$ 686.543,57</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AN – FLUXO DE CAIXA: ANO 5

FLUXO DE CAIXA						
ANO 05						
O quê?	2025.1	2025.2	2025.3	2025.4	2025.5	2025.6
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70					
ICMS	R\$ 46.641,49					
ISS	R\$ 46.641,49					
PIS	R\$ 15.391,69					
COFINS	R\$ 70.895,06					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98					
Custos com produção	R\$ 282.894,26					
Lucro [antes do IR]	R\$ 470.365,72					
IRPJ	R\$ 108.889,66					
CSLL	R\$ 42.332,91					
Investimento	R\$ -					
Empréstimo	R\$ -					
Montante Sócios	R\$ -					
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 319.143,14</b>					
Juros	R\$ 9.051,62	R\$ 8.297,31	R\$ 7.543,01	R\$ 6.788,71	R\$ 6.034,41	R\$ 5.280,11
Prestação	R\$ 112.439,59	R\$ 111.685,29	R\$ 110.930,99	R\$ 110.176,69	R\$ 109.422,39	R\$ 108.668,08
Prolabore	R\$ 28.000,00					
Depreciação	R\$ 6.553,93					
Amortização	R\$ 103.387,98					
<b>Total</b>	<b>R\$ 59.710,02</b>	<b>R\$ 61.218,63</b>	<b>R\$ 62.727,23</b>	<b>R\$ 64.235,83</b>	<b>R\$ 65.744,43</b>	<b>R\$ 67.253,04</b>

FLUXO DE CAIXA							
ANO 05							
O quê?	2025.7	2025.8	2025.9	2025.10	2025.11	2025.12	GRAND TOTAL
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70	R\$ 11.193.956,40					
ICMS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
ISS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
PIS	R\$ 15.391,69	R\$ 184.700,28					
COFINS	R\$ 70.895,06	R\$ 850.740,69					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98	R\$ 9.039.119,79					
Custos com produção	R\$ 282.894,26	R\$ 3.394.731,17					
Lucro [antes do IR]	R\$ 470.365,72	R\$ 5.644.388,62					
IRPJ	R\$ 108.889,66	R\$ 1.306.675,97					
CSLL	R\$ 42.332,91	R\$ 507.994,98					
Investimento	R\$ -						
Empréstimo	R\$ -						
Montante Sócios	R\$ -						
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 319.143,14</b>	<b>R\$ 3.829.717,68</b>					
Juros	R\$ 4.525,81	R\$ 3.771,51	R\$ 3.017,21	R\$ 2.262,90	R\$ 1.508,60	R\$ 754,30	R\$ 58.835,50
Prestação	R\$ 107.913,78	R\$ 107.159,48	R\$ 106.405,18	R\$ 105.650,88	R\$ 104.896,58	R\$ 104.142,28	R\$ 1.299.491,21
Prolabore	R\$ 28.000,00	R\$ 336.000,00					
Depreciação	R\$ 6.553,93	R\$ 78.647,12					
Amortização	R\$ 103.387,98	R\$ 1.240.655,76					
<b>Total</b>	<b>R\$ 68.761,64</b>	<b>R\$ 70.270,24</b>	<b>R\$ 71.778,84</b>	<b>R\$ 73.287,45</b>	<b>R\$ 74.796,05</b>	<b>R\$ 76.304,65</b>	<b>R\$ 816.088,09</b>

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AO – FLUXO DE CAIXA: ANO 6

FLUXO DE CAIXA						
ANO 06						
O quê?	2026.1	2026.2	2026.3	2026.4	2026.5	2026.6
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70					
ICMS	R\$ 46.641,49					
ISS	R\$ 46.641,49					
PIS	R\$ 15.391,69					
COFINS	R\$ 70.895,06					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98					
Custos com produção	R\$ 282.894,26					
Lucro [antes do IR]	R\$ 470.365,72					
IRPJ	R\$ 108.889,66					
CSLL	R\$ 42.332,91					
Investimento	R\$ -					
Empréstimo	R\$ -					
Montante Sócios	R\$ -					
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 319.143,14</b>					
Juros	R\$ -					
Prestação	R\$ -					
Prolabore	R\$ 28.000,00					
Depreciação	R\$ 5.733,33					
Amortização	R\$ -					
<b>Total</b>	<b>R\$ 285.409,81</b>					

FLUXO DE CAIXA							
ANO 06							
O quê?	2026.7	2026.8	2026.9	2026.10	2026.11	2026.12	GRAND TOTAL
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70	R\$ 11.193.956,40					
ICMS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
ISS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
PIS	R\$ 15.391,69	R\$ 184.700,28					
COFINS	R\$ 70.895,06	R\$ 850.740,69					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98	R\$ 9.039.119,79					
Custos com produção	R\$ 282.894,26	R\$ 3.394.731,17					
Lucro [antes do IR]	R\$ 470.365,72	R\$ 5.644.388,62					
IRPJ	R\$ 108.889,66	R\$ 1.306.675,97					
CSLL	R\$ 42.332,91	R\$ 507.994,98					
Investimento	R\$ -						
Empréstimo	R\$ -						
Montante Sócios	R\$ -						
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 319.143,14</b>	<b>R\$ 3.829.717,68</b>					
Juros	R\$ -						
Prestação	R\$ -						
Prolabore	R\$ 28.000,00	R\$ 336.000,00					
Depreciação	R\$ 5.733,33	R\$ 68.799,94					
Amortização	R\$ -						
<b>Total</b>	<b>R\$ 285.409,81</b>	<b>R\$ 3.424.917,73</b>					

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AP – FLUXO DE CAIXA: ANO 7

FLUXO DE CAIXA						
ANO 07						
O quê?	2027.1	2027.2	2027.3	2027.4	2027.5	2027.6
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70					
ICMS	R\$ 46.641,49					
ISS	R\$ 46.641,49					
PIS	R\$ 15.391,69					
COFINS	R\$ 70.895,06					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98					
Custos com produção	R\$ 282.894,26					
Lucro [antes do IR]	R\$ 470.365,72					
IRPJ	R\$ 108.889,66					
CSLL	R\$ 42.332,91					
Investimento	R\$ -					
Empréstimo	R\$ -					
Montante Sócios	R\$ -					
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 319.143,14</b>					
Juros	R\$ -					
Prestação	R\$ -					
Prolabore	R\$ 28.000,00					
Depreciação	R\$ 5.027,83					
Amortização	R\$ -					
<b>Total</b>	<b>R\$ 286.115,31</b>					

FLUXO DE CAIXA							
ANO 07							
O quê?	2027.7	2027.8	2027.9	2027.10	2027.11	2027.12	GRAND TOTAL
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70	R\$ 11.193.956,40					
ICMS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
ISS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
PIS	R\$ 15.391,69	R\$ 184.700,28					
COFINS	R\$ 70.895,06	R\$ 850.740,69					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98	R\$ 9.039.119,79					
Custos com produção	R\$ 282.894,26	R\$ 3.394.731,17					
Lucro [antes do IR]	R\$ 470.365,72	R\$ 5.644.388,62					
IRPJ	R\$ 108.889,66	R\$ 1.306.675,97					
CSLL	R\$ 42.332,91	R\$ 507.994,98					
Investimento	R\$ -						
Empréstimo	R\$ -						
Montante Sócios	R\$ -						
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 319.143,14</b>	<b>R\$ 3.829.717,68</b>					
Juros	R\$ -						
Prestação	R\$ -						
Prolabore	R\$ 28.000,00	R\$ 336.000,00					
Depreciação	R\$ 5.027,83	R\$ 60.333,98					
Amortização	R\$ -						
<b>Total</b>	<b>R\$ 286.115,31</b>	<b>R\$ 3.433.383,70</b>					

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AQ – FLUXO DE CAIXA: ANO 8

FLUXO DE CAIXA						
ANO 08						
O quê?	2028.1	2028.2	2028.3	2028.4	2028.5	2028.6
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70					
ICMS	R\$ 46.641,49					
ISS	R\$ 46.641,49					
PIS	R\$ 15.391,69					
COFINS	R\$ 70.895,06					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98					
Custos com produção	R\$ 282.894,26					
Lucro [antes do IR]	R\$ 470.365,72					
IRPJ	R\$ 108.889,66					
CSLL	R\$ 42.332,91					
Investimento	R\$ -					
Empréstimo	R\$ -					
Montante Sócios	R\$ -					
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 319.143,14</b>					
Juros	R\$ -					
Prestação	R\$ -					
Prolabore	R\$ 28.000,00					
Depreciação	R\$ 4.419,32					
Amortização	R\$ -					
<b>Total</b>	<b>R\$ 286.723,82</b>					

FLUXO DE CAIXA							
ANO 08							
O quê?	2028.7	2028.8	2028.9	2028.10	2028.11	2028.12	GRAND TOTAL
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70	R\$ 11.193.956,40					
ICMS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
ISS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
PIS	R\$ 15.391,69	R\$ 184.700,28					
COFINS	R\$ 70.895,06	R\$ 850.740,69					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98	R\$ 9.039.119,79					
Custos com produção	R\$ 282.894,26	R\$ 3.394.731,17					
Lucro [antes do IR]	R\$ 470.365,72	R\$ 5.644.388,62					
IRPJ	R\$ 108.889,66	R\$ 1.306.675,97					
CSLL	R\$ 42.332,91	R\$ 507.994,98					
Investimento	R\$ -						
Empréstimo	R\$ -						
Montante Sócios	R\$ -						
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 319.143,14</b>	<b>R\$ 3.829.717,68</b>					
Juros	R\$ -						
Prestação	R\$ -						
Prolabore	R\$ 28.000,00	R\$ 336.000,00					
Depreciação	R\$ 4.419,32	R\$ 53.031,80					
Amortização	R\$ -						
<b>Total</b>	<b>R\$ 286.723,82</b>	<b>R\$ 3.440.685,88</b>					

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AR – FLUXO DE CAIXA: ANO 9

FLUXO DE CAIXA						
ANO 09						
O quê?	2029.1	2029.2	2029.3	2029.4	2029.5	2029.6
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70					
ICMS	R\$ 46.641,49					
ISS	R\$ 46.641,49					
PIS	R\$ 15.391,69					
COFINS	R\$ 70.895,06					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98					
Custos com produção	R\$ 282.894,26					
Lucro [antes do IR]	R\$ 470.365,72					
IRPJ	R\$ 108.889,66					
CSLL	R\$ 42.332,91					
Investimento	R\$ -					
Empréstimo	R\$ -					
Montante Sócios	R\$ -					
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 319.143,14</b>					
Juros	R\$ -					
Prestação	R\$ -					
Prolabore	R\$ 28.000,00					
Depreciação	R\$ 3.892,80					
Amortização	R\$ -					
<b>Total</b>	<b>R\$ 287.250,34</b>					

FLUXO DE CAIXA							
ANO 09							
O quê?	2029.7	2029.8	2029.9	2029.10	2029.11	2029.12	GRAND TOTAL
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70	R\$ 11.193.956,40					
ICMS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
ISS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
PIS	R\$ 15.391,69	R\$ 184.700,28					
COFINS	R\$ 70.895,06	R\$ 850.740,69					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98	R\$ 9.039.119,79					
Custos com produção	R\$ 282.894,26	R\$ 3.394.731,17					
Lucro [antes do IR]	R\$ 470.365,72	R\$ 5.644.388,62					
IRPJ	R\$ 108.889,66	R\$ 1.306.675,97					
CSLL	R\$ 42.332,91	R\$ 507.994,98					
Investimento	R\$ -						
Empréstimo	R\$ -						
Montante Sócios	R\$ -						
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 319.143,14</b>	<b>R\$ 3.829.717,68</b>					
Juros	R\$ -						
Prestação	R\$ -						
Prolabore	R\$ 28.000,00	R\$ 336.000,00					
Depreciação	R\$ 3.892,80	R\$ 46.713,60					
Amortização	R\$ -						
<b>Total</b>	<b>R\$ 287.250,34</b>	<b>R\$ 3.447.004,08</b>					

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AS – FLUXO DE CAIXA: ANO 10

FLUXO DE CAIXA						
ANO 10						
O quê?	2030.1	2030.2	2030.3	2030.4	2030.5	2030.6
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70					
ICMS	R\$ 46.641,49					
ISS	R\$ 46.641,49					
PIS	R\$ 15.391,69					
COFINS	R\$ 70.895,06					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98					
Custos com produção	R\$ 282.894,26					
Lucro [antes do IR]	R\$ 470.365,72					
IRPJ	R\$ 108.889,66					
CSLL	R\$ 42.332,91					
Investimento	R\$ -					
Empréstimo	R\$ -					
Montante Sócios	R\$ -					
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 319.143,14</b>					
Juros	R\$ -					
Prestação	R\$ -					
Prolabore	R\$ 28.000,00					
Depreciação	R\$ 3.435,85					
Amortização	R\$ -					
<b>Total</b>	<b>R\$ 287.707,29</b>					

FLUXO DE CAIXA							
ANO 10							
O quê?	2030.7	2030.8	2030.9	2030.10	2030.11	2030.12	GRAND TOTAL
Receita [bruta]	R\$ 932.829,70	R\$ 11.193.956,40					
ICMS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
ISS	R\$ 46.641,49	R\$ 559.697,82					
PIS	R\$ 15.391,69	R\$ 184.700,28					
COFINS	R\$ 70.895,06	R\$ 850.740,69					
Lucro bruto	R\$ 753.259,98	R\$ 9.039.119,79					
Custos com produção	R\$ 282.894,26	R\$ 3.394.731,17					
Lucro [antes do IR]	R\$ 470.365,72	R\$ 5.644.388,62					
IRPJ	R\$ 108.889,66	R\$ 1.306.675,97					
CSLL	R\$ 42.332,91	R\$ 507.994,98					
Investimento	R\$ -						
Empréstimo	R\$ -						
Montante Sócios	R\$ -						
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 319.143,14</b>	<b>R\$ 3.829.717,68</b>					
Juros	R\$ -						
Prestação	R\$ -						
Prolabore	R\$ 28.000,00	R\$ 336.000,00					
Depreciação	R\$ 3.435,85	R\$ 41.230,22					
Amortização	R\$ -						
<b>Total</b>	<b>R\$ 287.707,29</b>	<b>R\$ 3.452.487,45</b>					

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE AT – FLUXO DE CAIXA OTIMISTA PARA 10 ANOS

Fluxo de Caixa Otimista para os primeiros 10 anos						
Descrição	ANO 01	ANO 02	ANO 03	ANO 04	ANO 05	
Receita [bruta]	R\$ 5.309.710,68	R\$ 6.835.543,95	R\$ 6.935.968,20	R\$ 11.193.956,40	R\$ 11.193.956,40	
ICMS	R\$ 265.485,53	R\$ 341.777,20	R\$ 346.798,41	R\$ 559.697,82	R\$ 559.697,82	
ISS	R\$ 265.485,53	R\$ 341.777,20	R\$ 346.798,41	R\$ 559.697,82	R\$ 559.697,82	
PIS	R\$ 87.610,23	R\$ 112.786,48	R\$ 114.443,48	R\$ 184.700,28	R\$ 184.700,28	
COFINS	R\$ 403.538,01	R\$ 519.501,34	R\$ 527.133,58	R\$ 850.740,69	R\$ 850.740,69	
Lucro bruto	R\$ 4.287.591,38	R\$ 5.519.701,74	R\$ 5.600.794,32	R\$ 9.039.119,79	R\$ 9.039.119,79	
Custos com produção	R\$ 2.990.426,67	R\$ 3.053.225,63	R\$ 3.135.662,72	R\$ 3.248.546,58	R\$ 3.394.731,17	
Lucro [antes do IR]	R\$ 1.297.164,71	R\$ 2.466.476,11	R\$ 2.465.131,60	R\$ 5.790.573,22	R\$ 5.644.388,62	
IRPJ	R\$ 300.293,63	R\$ 570.989,22	R\$ 570.677,97	R\$ 1.340.517,70	R\$ 1.306.675,97	
CSLL	R\$ 116.744,82	R\$ 221.982,85	R\$ 221.861,84	R\$ 521.151,59	R\$ 507.994,98	
Investimento	-R\$ 4.669.134,38	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Empréstimo	R\$ 4.342.294,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Montante Sócios	R\$ 350.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	R\$ 880.126,26	R\$ 1.673.504,04	R\$ 1.672.591,79	R\$ 3.928.903,93	R\$ 3.829.717,68	
Juros	R\$ 382.948,24	R\$ 370.243,52	R\$ 276.074,28	R\$ 167.454,89	R\$ 58.835,50	
Prestação	R\$ 382.948,24	R\$ 990.571,38	R\$ 1.516.729,98	R\$ 1.408.110,60	R\$ 1.299.491,21	
Prolabore	R\$ 336.000,00	R\$ 336.000,00	R\$ 336.000,00	R\$ 336.000,00	R\$ 336.000,00	
Depreciação	R\$ 138.054,75	R\$ 119.409,27	R\$ 103.596,35	R\$ 90.139,11	R\$ 78.647,12	
Amortização	R\$ -	R\$ 620.327,88	R\$ 1.240.655,76	R\$ 1.240.655,76	R\$ 1.240.655,76	
<b>FLUXO DE CAIXA LIVRE</b>	-R\$ 359.824,97	-R\$ 763.048,01	-R\$ 1.800.464,57	R\$ 686.543,57	R\$ 816.088,09	

Fluxo de Caixa Otimista para os primeiros 10 anos						
Descrição	ANO 06	ANO 07	ANO 08	ANO 09	ANO 10	
Receita [bruta]	R\$ 11.193.956,40					
ICMS	R\$ 559.697,82					
ISS	R\$ 559.697,82					
PIS	R\$ 184.700,28					
COFINS	R\$ 850.740,69					
Lucro bruto	R\$ 9.039.119,79					
Custos com produção	R\$ 3.394.731,17					
Lucro [antes do IR]	R\$ 5.644.388,62					
IRPJ	R\$ 1.306.675,97					
CSLL	R\$ 507.994,98					
Investimento	R\$ -					
Empréstimo	R\$ -					
Montante Sócios	R\$ -					
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	R\$ 3.829.717,68					
Juros	R\$ -					
Prestação	R\$ -					
Prolabore	R\$ 336.000,00					
Depreciação	R\$ 68.799,94	R\$ 60.333,98	R\$ 53.031,80	R\$ 46.713,60	R\$ 41.230,22	
Amortização	R\$ -					
<b>FLUXO DE CAIXA LIVRE</b>	R\$ 3.424.917,73	R\$ 3.433.383,70	R\$ 3.440.685,88	R\$ 3.447.004,08	R\$ 3.452.487,45	

Fonte: dos Autores, 2020

## APÊNDICE AU – FLUXO DE CAIXA PESSIMISTA PARA 10 ANOS

Fluxo de Caixa Pessimista para os primeiros 10 anos						
Descrição	ANO 01	ANO 02	ANO 03	ANO 04	ANO 05	
Receita [bruta]	R\$ 3.716.797,48	R\$ 4.784.880,77	R\$ 4.855.177,74	R\$ 7.835.769,48	R\$ 7.835.769,48	
ICMS	R\$ 185.839,87	R\$ 239.244,04	R\$ 242.758,89	R\$ 391.788,47	R\$ 391.788,47	
ISS	R\$ 185.839,87	R\$ 239.244,04	R\$ 242.758,89	R\$ 391.788,47	R\$ 391.788,47	
PIS	R\$ 61.327,16	R\$ 78.950,53	R\$ 80.110,43	R\$ 129.290,20	R\$ 129.290,20	
COFINS	R\$ 282.476,61	R\$ 363.650,94	R\$ 368.993,51	R\$ 595.518,48	R\$ 595.518,48	
Lucro bruto	R\$ 3.001.313,96	R\$ 3.863.791,22	R\$ 3.920.556,03	R\$ 6.327.383,86	R\$ 6.327.383,86	
Custos com produção	R\$ 2.990.426,67	R\$ 3.053.225,63	R\$ 3.135.662,72	R\$ 3.248.546,58	R\$ 3.394.731,17	
Lucro [antes do IR]	R\$ 726.370,81	R\$ 1.731.655,14	R\$ 1.719.515,02	R\$ 4.587.222,90	R\$ 4.441.038,31	
IRPJ	R\$ -	R\$ 400.878,16	R\$ 398.067,73	R\$ 1.061.942,10	R\$ 1.028.100,37	
CSLL	R\$ -	R\$ 155.848,96	R\$ 154.756,35	R\$ 412.850,06	R\$ 399.693,45	
Investimento	-R\$ 4.669.134,38	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Empréstimo	R\$ 4.342.294,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Montante Sócios	R\$ 350.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 726.370,81</b>	<b>R\$ 1.174.928,01</b>	<b>R\$ 1.166.690,94</b>	<b>R\$ 3.112.430,74</b>	<b>R\$ 3.013.244,49</b>	
Juros	R\$ 382.948,24	R\$ 370.243,52	R\$ 276.074,28	R\$ 167.454,89	R\$ 58.835,50	
Prestação	R\$ 382.948,24	R\$ 990.571,38	R\$ 1.516.729,98	R\$ 1.408.110,60	R\$ 1.299.491,21	
Prolabore	R\$ 336.000,00	R\$ 336.000,00	R\$ 336.000,00	R\$ 336.000,00	R\$ 336.000,00	
Depreciação	R\$ 138.054,75	R\$ 119.409,27	R\$ 103.596,35	R\$ 90.139,11	R\$ 78.647,12	
Amortização	R\$ -	R\$ 620.327,88	R\$ 1.240.655,76	R\$ 1.240.655,76	R\$ 1.240.655,76	
<b>FLUXO DE CAIXA LIVRE</b>	<b>-R\$ 513.580,42</b>	<b>-R\$ 1.261.624,04</b>	<b>-R\$ 2.306.365,42</b>	<b>-R\$ 129.929,62</b>	<b>-R\$ 385,10</b>	

Fluxo de Caixa Pessimista para os primeiros 10 anos						
Descrição	ANO 06	ANO 07	ANO 08	ANO 09	ANO 10	
Receita [bruta]	R\$ 7.835.769,48					
ICMS	R\$ 391.788,47					
ISS	R\$ 391.788,47					
PIS	R\$ 129.290,20					
COFINS	R\$ 595.518,48					
Lucro bruto	R\$ 6.327.383,86					
Custos com produção	R\$ 3.394.731,17					
Lucro [antes do IR]	R\$ 4.441.038,31					
IRPJ	R\$ 1.028.100,37					
CSLL	R\$ 399.693,45					
Investimento	R\$ -					
Empréstimo	R\$ -					
Montante Sócios	R\$ -					
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 3.013.244,49</b>					
Juros	R\$ -					
Prestação	R\$ -					
Prolabore	R\$ 336.000,00					
Depreciação	R\$ 68.799,94	R\$ 60.333,98	R\$ 53.031,80	R\$ 46.713,60	R\$ 41.230,22	
Amortização	R\$ -					
<b>FLUXO DE CAIXA LIVRE</b>	<b>R\$ 2.608.444,55</b>	<b>R\$ 2.616.910,51</b>	<b>R\$ 2.624.212,69</b>	<b>R\$ 2.630.530,89</b>	<b>R\$ 2.636.014,27</b>	

Fonte: dos Autores, 2020.

**APÊNDICE AV – RETORNO SOBRE O INVESTIMENTO**

Ano	ROI
1	54%
2	85%
3	85%
4	174%
5	171%
6	171%
7	171%
8	171%
9	171%
10	171%

Fonte: dos Autores, 2020.



## APÊNDICE AX – ATA DE Nº1

Participantes:  Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 01  Data: 19/08/2020 Horário: 18:00h às 19:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do EVA - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Apresentação e orientações da disciplina Projeto de Engenharia	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 1ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, o qual nos apresentou e discutiu o Plano de Ensino, esclareceu as etapas do projeto, demonstrou os critérios para a aprovação na disciplina e como será a apresentação na SFE. Além disso, foi comentado sobre a correção do Projeto na disciplina de Plano de Negócio e Empreendedorismo.</p> <p>Com base nestes critérios, definiu-se os responsáveis de cada área do trabalho.</p> <p>Planejamento estratégico: Bruna e Brenda          Pré-viabilidade econômica/ Financeiro: Paulo e Brenda          Engenharia da Qualidade: Nicolly e Antonio          Engenharia da Segurança: Brenda e Nicolly          Engenharia – Sacos para lixo: Antonio, Olivia e Tainá          Engenharia – Filmes plásticos: Taina e Bruna          Engenharia Ambiental – Olívia e Taina</p> <p>Cada membro da equipe também ficou responsável pela elaboração do seu plano de atividades individual e do envio do mesmo, após conclusão até o dia 26/08/2020, ao líder da equipe (Paulo), que deverá analisar os planos e remetê-los ao Professor Orientador Diogo Quirino Buss pelo EVA (Espaço Virtual de Aprendizagem).</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável: Elaboração dos planos de atividades / Todos os integrantes; Envio dos planos ao gerente de equipe / Todos; Envio dos planos prontos ao professor / Paulo.	
Visto/assinaturas dos presentes:	

## APÊNDICE AY – ATA DE Nº2

Participantes:  Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 02  Data: 26/08/2019 Horário: 19:00h às 20:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do EVA - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Definição da tecnologia e caracterização do processo produtivo.	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 2ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, orientações sobre estudo de mercado e condições de comercialização, identidade, posicionamento, implantação, controle e retroalimentação e como fazer a escolha para o local do empreendimento. Também foi apresentado os conceitos dos 4 Ps do marketing, além de sanar algumas dúvidas referentes aos assuntos explanados na aula.</p> <p>Ficou acordado que cada membro da equipe fará os orçamentos necessários da sua área e repassará para o responsável financeiro compilar os dados.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:	
Visto/assinaturas dos presentes:	

Fonte: dos Autores, 2020.

### APÊNDICE AZ – ATA DE Nº3

Participantes:  Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 03  Data: 02/09/2020 Horário: 19:00h às 20:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do EVA - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Ferramentas da Qualidade e Controle de Qualidade	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 3ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, orientações sobre ferramentas da qualidade, sistema de gestão da qualidade, política de qualidade, controle e garantia da qualidade, qualidade em plantas industriais e higiene e engenharia de segurança industrial.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:	
Visto/assinaturas dos presentes:	

Fonte: dos Autores, 2020.

### APÊNDICE BA – ATA DE Nº4

Participantes:  Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 04  Data: 09/09/2020 Horário: 19:00h às 20:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Zoom - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Análise de viabilidade econômico-financeira	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 4ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, orientações sobre investimentos, tipos de investimentos reservas financeiras, imobilizado, equipamentos, capital de giro, elaboração de tabelas, montante de recursos próprios, recursos de terceiros/financiamentos/investidores-anjo, custos (fixos, variáveis, diretos, indiretos, custo total, custo do produto vendido, elaboração de planilhas e tabelas de custos).</p> <p>Ficando acordado para a próxima aula, apresentar os custos e cálculos financeiros levantados a fim de acompanhar o andamento do projeto.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:  Levantar custos inerentes a sua área / Todos;	
Visto/assinaturas dos presentes:	

### APÊNDICE BB – ATA DE N°5

Participantes: Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 05  Data: 12/09/2020 Horário: 14:00h às 16:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Teams - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Análise de viabilidade econômico-financeira	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 5ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos o Paulo Sergio, gerente da equipe, na sala virtual do Teams. Foram passadas orientações para preencher a planilha com os custos fixos e variáveis, levantado ideias entre os membros referente ao transporte, localização do empreendimento e maquinários.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:  Levantar custos inerentes a sua área / Todos;	
Visto/assinaturas dos presentes:	

Fonte: dos Autores, 2020.

### APÊNDICE BC – ATA DE Nº6

Participantes:  Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 06  Data: 16/09/2020 Horário: 19:00h às 20:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Zoom - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Análise de viabilidade econômico-financeira	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 6ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos o professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, orientações sobre investimentos, análise da Viabilidade econômico-financeira (investimentos, tipos de investimentos reservas financeiras, imobilizado, equipamentos, capital de giro, elaboração de tabelas, montante de recursos próprios, recursos de terceiros/financiamentos/investidores-anjo, custos (fixos, variáveis, diretos, indiretos, custo total, custo do produto vendido, elaboração de planilhas e tabelas de custos). Fluxo de Caixa Livre, Payback Simples e Payback Descontado, Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL).</p> <p>Ficando acordado para a próxima aula, apresentar os custos e cálculos financeiros levantados a fim de acompanhar o andamento do projeto.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:  Levantar custos inerentes a sua área / Todos;	
Visto/assinaturas dos presentes:	

### APÊNDICE BD – ATA DE N°7

Participantes:  Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata n°: 07  Data: 19/09/2020 Horário: 17:00h às 19:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Teams - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Análise de viabilidade econômico-financeira	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 7ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos o Paulo Sergio, gerente da equipe, na sala virtual do Teams. Cada membro da equipe apresentou o que havia elaborado até o momento, bem como algumas dúvidas. Com os custos que havíamos levantado e por conta da dificuldade em estruturar duas linhas tão distintas de produção, ficou acordado entre os membros que a partir de agora será produzido apenas os sacos para lixo.</p> <p>Também ficou decidido o local definitivo do empreendimento e os turnos que serão trabalhados em cada setor.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:	
Visto/assinaturas dos presentes:	

Fonte: dos Autores, 2020.

### APÊNDICE BE – ATA DE Nº8

Participantes: Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 08  Data: 23/09/2020 Horário: 19:00h às 20:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Zoom - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Análise de viabilidade econômico-financeira	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 8ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos do professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, orientações sobre investimentos, análise da Viabilidade econômico-financeira (investimentos, tipos de investimentos reservas financeiras, imobilizado, equipamentos, capital de giro, elaboração de tabelas, montante de recursos próprios, recursos de terceiros/financiamentos/investidores-anjo, custos (fixos, variáveis, diretos, indiretos, custo total, custo do produto vendido, elaboração de planilhas e tabelas de custos). Fluxo de Caixa Livre, Payback Simples e Payback Descontado, Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL) - Revisão e Acompanhamento;</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:  Levantar custos inerentes a sua área / Todos;	
Visto/assinaturas dos presentes:	

Fonte: dos Autores, 2020.

### APÊNDICE BF – ATA DE Nº09

Participantes:  Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 09  Data: 30/09/2020 Horário: 19:00h às 20:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Zoom - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Análise de viabilidade econômico-financeira	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 9ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos do professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, orientações sobre análise da viabilidade econômico-financeira (investimentos, tipos de investimentos reservas financeiras, imobilizado, equipamentos, capital de giro, elaboração de tabelas, montante de recursos próprios, recursos de terceiros/financiamentos/investidores-anjo, custos (fixos, variáveis, diretos, indiretos, custo total, custo do produto vendido, elaboração de planilhas e tabelas de custos). Fluxo de Caixa Livre, Payback Simples e Payback Descontado, Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL), TIR-M, Ponto de Equilíbrio, Outras Análises - Revisão e Acompanhamento; Sensibilidade a Fatores Externo (com base na SWOT). Além de orientações sobre orçamentos de equipamento e dúvidas das duas equipes.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:  Levantar custos inerentes a sua área / Todos;	
Visto/assinaturas dos presentes:	

Fonte: dos Autores, 2020.

### APÊNDICE BG – ATA DE Nº 10

Participantes:  Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 10  Data: 03/10/2020 Horário: 16:00h às 18:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Teams - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Análise de viabilidade econômico-financeira	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 10ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos o Paulo Sergio, gerente da equipe, na sala virtual do Teams. Cada membro apresentou suas dúvidas sobre o andamento do projeto, discutimos pontos importantes como as linhas de produtos.</p> <p>Ficando definido que será comercializado sacos para lixo e resinas de PEBD recicladas.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:  Levantar custos inerentes a sua área / Todos;	
Visto/assinaturas dos presentes:	

Fonte: dos Autores, 2020.

### APÊNDICE BH – ATA DE Nº 11

Participantes:  Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 11  Data: 07/10/2020 Horário: 19:00h às 20:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Zoom - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Engenharia básica	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 11ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos do professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, orientações sobre itens inerentes a área de engenharia básica como, fluxograma de blocos, seus detalhes, normas e padrões; Descrição do processo produtivo, etapas, organização, estruturação; Fluxograma de equipamentos (PFD), seus detalhes, normas e padrões; Fluxograma de instrumentação e controle (PI&amp;D), seus detalhes, normas e padrões. Além de uma revisão geral das dúvidas relacionados aos itens anteriores, bem como dos itens de engenharia básica acima.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:  Levantar custos inerentes a sua área / Todos;	
Visto/assinaturas dos presentes:	

Fonte: dos Autores, 2020.

### APÊNDICE BI – ATA DE Nº 12

Participantes:  Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 12  Data: 14/10/2020 Horário: 19:00h às 20:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Zoom - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Engenharia básica	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 12ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos do professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, orientações sobre itens inerentes a área de engenharia básica como, catálogo de equipamentos, planta baixa da unidade, layout do processo produtivo, pré-requisitos e considerações importantes e informações sobre segurança em plantas industriais.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:  Levantar custos inerentes a sua área / Todos;	
Visto/assinaturas dos presentes:	

Fonte: dos Autores, 2020.

### APÊNDICE BJ – ATA DE Nº13

Participantes: Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 13  Data: 21/10/2020 Horário: 19:00h às 20:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Zoom - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Engenharia básica e segurança	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 13ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos do professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, orientações sobre especificações de higiene; identificação de Linhas de Fluxo, lista de equipamentos, Princípios de funcionamento, materiais de construção e operação da unidade. Além do Balanço de massa global.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:	
Visto/assinaturas dos presentes:	

Fonte: dos Autores, 2020.

### APÊNDICE BK – ATA DE Nº 14

Participantes:  Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 14  Data: 28/10/2020 Horário: 19:00h às 20:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Zoom - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Engenharia básica e segurança	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 14ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos do professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, orientações sobre licenciamento ambiental para atividades industriais; Engenharia ambiental e processos de tratamento dos efluentes e resíduos; Balanço de massa por equipamento; Balanços de massa e energia; Folhas e memoriais de cálculo; Cálculo dos equipamentos; Equações para dimensionamento, cálculos e memoriais de cálculo.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:	
Visto/assinaturas dos presentes:	

### APÊNDICE BL – ATA DE Nº 15

Participantes: Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 15  Data: 31/10/2020 Horário: 17:30h às 18:30h Local: Sala virtual do Teams
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Projeto escrito e dúvidas dos membros da equipe	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 15ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos o Paulo Sergio, gerente da equipe, na sala virtual do Teams. Cada membro da equipe apresentou o que havia elaborado até o momento, bem como algumas dúvidas.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:  Passar a parte escrita de cada um para o projeto escrito no One Drive.	
Visto/assinaturas dos presentes:	

Fonte: dos Autores, 2020.

### APÊNDICE BM – ATA DE Nº 16

Participantes: Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 16  Data: 02/11/2020 Horário: 17:30h às 18:30h Local: Sala virtual do Teams
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Projeto escrito e dúvidas dos membros da equipe	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 16ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos o Paulo Sergio, gerente da equipe, na sala virtual do Teams. Cada membro da equipe apresentou o que havia elaborado até o momento, bem como algumas dúvidas.</p> <p>Foram definidos os preços de venda e a quantidade que será aumentada a produção em cada ano.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:  Passar a parte escrita de cada um para o projeto escrito no One Drive.	
Visto/assinaturas dos presentes:	

### APÊNDICE BN – ATA DE Nº 17

Participantes:  Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 17  Data: 04/11/2020 Horário: 19:00h às 20:00h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Zoom - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Engenharia básica e segurança	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 17ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos do professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, orientações sobre organização e avaliação do projeto escrito, além de esclarecimentos sobre estrutura da apresentação na SFE e projeto escrito.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:	
Visto/assinaturas dos presentes:	

## APÊNDICE BO – ATA DE Nº 18

Participantes: Antônio Beckhauser Bruna F. de Lima Brenda Gaidzinsk Nicolly Remor Paulo Sérgio Silva Olívia Michels Tainá Rocha	Ata nº: 18  Data: 11/11/2020 Horário: 18:30h às 19:30h Local: UNISUL SL 214 BL G (ou alternativamente, “sala virtual do Zoom - Disciplina de Projeto de Engenharia”)
Título do Projeto: Indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem resíduos pós-industrial	
Assuntos Principais: Entrega do projeto escrito e apresentação	
<p>Na data, local e horário elencados, iniciou-se a 18ª reunião da disciplina de Projeto de Graduação em Engenharia Química.</p> <p>Recebemos do professor Diogo Quirino Buss, o qual ministra a disciplina de Projeto de Engenharia, orientações sobre estrutura da apresentação da Semana de Formação Empreendedora e foram tiradas dúvidas perante a elaboração do projeto escrito.</p>	
Ações a serem tomadas / Responsável:	
Visto/assinaturas dos presentes:	

## APÊNDICE BP – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: ANTÔNIO

<b>UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - PROJETO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA</b>	
<b>Título do Projeto:</b> Estudo da viabilidade técnica e econômica para a implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós industrial	
<b>Capítulo Individual:</b> Engenharia I: Linha de Sacos para lixo	
<b>Auxiliar:</b> Antônio Augusto Beckhauser Francisco	
<b>Auxiliar:</b> Olívia e Tainá	

Nº	Tópico	O que?	Quem	Quando		Status	Observações
		Ação	Responsável	Data Prevista	Conclusão		
1	Engenharia Básica I	Fazer as correções apontadas pelo Sponsor na disciplina de plano de negócio e empreendedorismo	Antônio	19/ago	01/set	CONCLUÍDO	
2	Engenharia Básica II	Verificar erros no processo produtivo antigo	Antônio	27/ago	07/set	CONCLUÍDO	
3	Engenharia Básica I e II	Pesquisar equipamentos, Projetar equipamentos necessários, verificar valores	Antônio	15/set	29/set	CONCLUÍDO	
4	Engenharia Básica II	Balço de Massa e Energia do processo de produção dos sacos plásticos	Antônio	29/set	15/out	CONCLUÍDO	
5	Engenharia Ambiental	Tratamento de efluentes, Fluxograma de processo	Antônio	30/ago	15/out	CONCLUÍDO	

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE BQ – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: BRENDA

<b>UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - PROJETO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA</b>	
<b>Título do Projeto:</b> Estudo da viabilidade técnica e econômica para a implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós industrial	
<b>Capítulo Individual:</b> Engenharia de Segurança	
<b>Responsável:</b> Brenda Gaidzinski Alexandre Gregório	
<b>Auxiliar:</b> Nicolly	

O que?			Quem		Quando		Status	Observações
Nº	Tópico	Ação	Responsável	Data Prevista	Conclusão			
1	Normas regulamentadoras	Descrever as normas regulamentadoras as NR's	Brenda	19/ago	09/set	CONCLUÍDO		
2	Classificação Nacional de Atividades Econômica	Classificar o grau de risco da empresa	Brenda	19/ago	09/set	CONCLUÍDO		
3	Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho	Dimensionamento SESMT / CIPA	Brenda	29/ago	09/set	CONCLUÍDO		
4	Segurança do trabalho	Levantamento de equipamentos de proteção individual EPTS	Brenda	29/ago	09/set	CONCLUÍDO		
5	Segurança do trabalho	Mapear os riscos existentes	Brenda/Nicolly	03/set	09/set	CONCLUÍDO		
6	Segurança do trabalho	Determinar medidas preventivas de controle dos riscos	Brenda/Nicolly	03/set	09/set	CONCLUÍDO		
7	Segurança do trabalho	Conhecer os riscos presentes no ambiente	Brenda/Nicolly	03/set	30/set	CONCLUÍDO		
8	Posicionamento estratégico / Marketing	Desenvolver postagens para as redes sociais	Brenda	03/set	09/set	CONCLUÍDO		
9	Posicionamento estratégico / Marketing	Desenvolver a imagem do site	Brenda	03/set	09/set	CONCLUÍDO		
10	Posicionamento estratégico / Marketing	Desenvolver estratégias de divulgação da linha sacos de lixo	Brenda	03/set	09/set	CONCLUÍDO		
11	Localização / Marketing	Verificar qual a melhor opção para o empreendimento: aluguel de galpão ou compra de terreno e construção?	Brenda	03/set	30/set	CONCLUÍDO		

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE BR – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: BRUNA

<b>UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - PROJETO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA</b>	
<b>Título do Projeto:</b> Estudo da viabilidade técnica e econômica para a implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós industrial	
<b>Capítulo Individual:</b> Planejamento estratégico e de marketing	
<b>Responsável:</b> Bruna Felizardo de Lima	
<b>Auxiliar:</b> Brenda	

O que?		Quem	Quando		Status	Observações	
Nº	Tópico	Responsável	Data Prevista	Conclusão			
1	Planejamento estratégico	Fazer as correções apontadas pelo Sponsor na disciplina de plano de negócio e empreendedorismo	Bruna	19/ago	26/ago	CONCLUÍDO	
2	Planejamento estratégico	Rever o que foi desenvolvido no semestre anterior e verificar os tópicos faltantes, além de verificar possíveis erros de concordância e ortografia	Bruna	19/ago	26/ago	CONCLUÍDO	
3	Posicionamento estratégico	Criar perfis em redes sociais para divulgação do empreendimento	Bruna	19/ago	26/ago	CONCLUÍDO	
4	Posicionamento estratégico	Desenvolver conteúdos para postagens nas redes sociais	Bruna	03/set	09/set	CONCLUÍDO	
5	Posicionamento estratégico	Criar um site para o empreendimento	Bruna	27/ago	02/set	CONCLUÍDO	
6	Posicionamento estratégico	Desenvolver a imagem do site	Bruna	03/set	09/set	CONCLUÍDO	
7	Identidade dos produtos	Criar design embalagem para os sacos de lixo	Bruna	03/set	09/set	CONCLUÍDO	
8	Identidade dos produtos	Criar design da caixa de papelão dos sacos de lixo	Bruna	03/set	09/set	CONCLUÍDO	
9	Identidade dos produtos	Desenvolver estratégias de divulgação da linha sacos de lixo	Bruna	27/ago	02/set	CONCLUÍDO	
10	Identidade da marca	Definir ações sociais na comunidade	Bruna	03/set	09/set	CONCLUÍDO	
11	Identidade da marca	Verificar preços para anúncios pagos em redes sociais e outros sites	Bruna	27/ago	02/set	CONCLUÍDO	
12	Identidade da marca	Verificar preços para publicidade com criadores de conteúdo nas redes sociais	Bruna	27/ago	02/set	CONCLUÍDO	
13	Atendimento ao cliente	Desenvolver o atendimento ao cliente através dos representantes e SAC	Bruna	27/ago	02/set	CONCLUÍDO	
14	Identidade da marca	Criar opções de uniformes área fabril e administrativa	Bruna	10/set	16/set	CONCLUÍDO	
15	Geral	Elaboração das atas das reuniões	Bruna	26/ago	12/dez	CONCLUÍDO	
16	Localização	Verificar qual a melhor opção para o empreendimento: aluguel de galpão ou compra de terreno e construção?	Bruna	03/set	30/set	CONCLUÍDO	

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE BS – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: NICOLLY

<b>UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - PROJETO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA</b>	
<b>Título do Projeto:</b> Estudo da viabilidade técnica e econômica para a implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós industrial	
<b>Capítulo Individual:</b> Sistema de Gestão e Controle de Qualidade	
<b>Responsável:</b> Nicolly Souza Remor da Silva	
<b>Auxiliar:</b> Antônio	

Nº	Tópico	O que?		Quem Responsável	Quando		Status	Observações
		Ação			Data Prevista	Conclusão		
1	Planejamento estratégico	Fazer as correções apontadas pelo Sponsor na disciplina de plano de negócio e empreendedorismo		Nicolly	19/ago	26/ago	CONCLUÍDO	
2	Planejamento estratégico	Analisar itens desenvolvidos e complementar o que for necessário		Nicolly	26/ago	16/set	CONCLUÍDO	
3	Qualidade	Estabelecer os objetivos geral e específicos do capítulo		Nicolly	26/ago	23/set	CONCLUÍDO	
4	Qualidade	Descrição dos procedimentos de CQ estabelecidas pela empresa		Nicolly	23/set	07/out	CONCLUÍDO	
5	Qualidade	Avaliar a implantação de certificações		Nicolly	23/set	07/out	CONCLUÍDO	
6	Qualidade	Elaborar Manual BPF		Nicolly	-	-	CONCLUÍDO	
7	Qualidade	Elaborar POPs		Nicolly			CONCLUÍDO	
8	Segurança do trabalho	Auxiliar na elaboração do mapa de riscos existentes		Brenda/Nicolly	03/set	09/set	CONCLUÍDO	
9	Segurança do trabalho	Auxiliar no desenvolvimento de medidas preventivas de controle de riscos		Brenda/Nicolly	03/set	09/set	CONCLUÍDO	
10	Segurança do trabalho	Auxiliar na análise de riscos presentes no ambiente		Brenda/Nicolly	03/set	30/set	CONCLUÍDO	

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE BT – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: OLÍVIA

<b>UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - PROJETO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA</b>	
<b>Título do Projeto:</b> Estudo da viabilidade técnica e econômica para a implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós industrial	
<b>Capítulo Individual:</b> Engenharia Ambiental	
<b>Responsável:</b> Olívia Michels Cardoso	
<b>Auxiliar:</b> Tainá	

Nº	Tópico	O que?	Quem	Quando		Status	Observações
		Ação	Responsável	Data Prevista	Conclusão		
1	Engenharia Básica	Fazer as correções apontadas pelo Sponsor na disciplina de plano de negócio e empreendedorismo	Olívia	19/ago	15/set	CONCLUÍDO	
2	Engenharia Ambiental	Detalhar o licenciamento ambiental	Olívia	19/ago	30/ago	CONCLUÍDO	
3	Engenharia Ambiental	Pesquisar e avaliar possíveis métodos de tratamento de efluentes para reuso de água no processo	Olívia	30/ago	15/set	CONCLUÍDO	
	Engenharia Básica	Especificar e orçar equipamentos para o processo produtivo	Olívia	26/ago	15/out	CONCLUÍDO	
4	Engenharia Básica	Elaborar o balanço de energia	Olívia	10/set	15/out	CONCLUÍDO	
5	Engenharia Ambiental	Precificar, detalhar e descrever todas as licenças necessárias para a implementação do empreendimento	Olívia	10/set	15/out	CONCLUÍDO	

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE BU – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: PAULO

<b>UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - PROJETO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA</b>	
<b>Título do Projeto:</b> Estudo da viabilidade técnica e econômica para a implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós industrial	
<b>Capítulo Individual:</b> Financeiro e Controladoria	
<b>Responsável:</b> Paulo Sérgio da Silva	
<b>Auxiliar:</b> Brenda	

Nº	Tópico	O que?	Quem	Quando		Status	Observações
		Ação	Responsável	Data Prevista	Conclusão		
1	Financeiro	Fazer as correções apontadas pelo Sponsor na disciplina de plano de negócio e empreendedorismo	Paulo	19/ago	26/ago	CONCLUÍDO	
2	Geral	Atualização do Master Plan e controle de atividades dos outros integrantes	Paulo	19/ago	12/dez	CONCLUÍDO	Master plan contém o escopo do projeto, responsáveis pelas atividades de cada uma etapa, bem como o status. Consta ainda a presença das reuniões definidas pela equipe.
3	Financeiro	Detalhamento dos recursos para implementação do empreendimento - Origem	Paulo	26/ago	09/set	CONCLUÍDO	
4	Financeiro	Estimativa dos custos - baseado no plano de negócios	Paulo	26/ago	09/ago	CONCLUÍDO	
5	Financeiro	Análise preliminar de viabilidade econômica	Paulo	26/ago	30/set	CONCLUÍDO	
6	Financeiro	Atualização na estimativa dos custos	Paulo	16/set	23/set	CONCLUÍDO	
7	Financeiro	Análise de viabilidade (TMA, TIR, TIRM, VPL...)	Paulo	30/set	07/out	CONCLUÍDO	
8	Financeiro	Análise otimista e pessimista do investimento	Paulo	07/out	14/out	CONCLUÍDO	
9	Controladoria	Definição de budget baseado na estimativa de custos para todos os setores do empreendimento	Paulo	09/set	09/set	CONCLUÍDO	Definição do budget será utilizado com o intuito de manter os custos de implementação o mais realistas possível.

Fonte: dos Autores, 2020.

## APÊNDICE BV – PLANO DE ATIVIDADE INDIVIDUAL: TAINÁ

<b>UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - PROJETO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA</b>	
<b>Título do Projeto:</b> Estudo da viabilidade técnica e econômica para a implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós industrial	
<b>Capítulo Individual:</b> Engenharia Básica	
<b>Responsável:</b> Tainá Rocha da Silva	
<b>Auxiliar:</b> Bruna	

Nº	Tópico	O que?	Quem	Quando		Status	Observações
				Responsável	Data Prevista		
1	Engenharia Básica I	Fazer as correções apontadas pelo Sponsor na disciplina de plano de negócio e empreendedorismo	Tainá	19/ago	01/set	CONCLUÍDO	
2	Engenharia Básica II	Verificar erros no processo produtivo antigo	Tainá	27/ago	07/set	CONCLUÍDO	
3	Engenharia Básica I e II	Pesquisar equipamentos, Projetar equipamentos necessários, verificar valores	Tainá	15/set	29/set	CONCLUÍDO	
4	Engenharia Básica II	Balanco de Massa e Energia do processo de produção dos filmes plásticos	Tainá	29/set	15/set	CONCLUÍDO	
5	Engenharia Ambiental	Tratamento de efluentes, Fluxograma de processo	Tainá	30/ago	15/out	CONCLUÍDO	

Fonte: dos Autores, 2020.



## APÊNDICE BX – TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS



**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 ANTÔNIO AUGUSTO BECKHAUSER FRANCISCO, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: Estudo da viabilidade técnica e econômica para implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós-industrial, 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, 12 de novembro de 2020.

*Antônio Augusto Beckhauser Francisco*

Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunhas:

*Tainá R. da Silva*

*Brenda G. A. Gurgônio*

Nome: Tainá Rocha Da Silva  
CPF: 095.263.329-97

Nome: Brenda Gaidzinski Alexandre Gregório  
CPF: 095.660.549-47



**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 BRENDA GAIDZINSKI ALEXANDRE GREGORIO, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: Estudo da viabilidade técnica e econômica para implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós-industrial, 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 subrogar 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, 12 de novembro de 2020.

Brenda G. A. Gregório

Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunhas:

Antônio Augusto Beckhauser Francisco

Bruna F. de Lima

Nome: Antônio Augusto Beckhauser Francisco  
CPF: 086.154.929-56

Nome: Bruna Felizardo De Lima  
CPF: 098.022.639-23



**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 BRUNA FELIZARDO DE LIMA, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: Estudo da viabilidade técnica e econômica para implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós-industrial, 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 subrogar 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, 12 de novembro de 2020.

Bruna F. de Lima

Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunhas:

Brenda G. A. Gregório

Nicolly S. R. Silva

Nome: Brenda Gaidzinski Alexandre Gregório  
CPF: 095.660.549-47

Nome: Nicolly Souza Remor Silva  
CPF: 091.129.539-97



**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 NICOLLY SOUZA REMOR SILVA, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: "Estudo da viabilidade técnica e econômica para implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós-industrial", 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 subrogar 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, 12 de novembro de 2020.

*Nicolly S. R. Silva*

Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunhas:

*Bruna F. de Lima*

*Olívia Michels Cardoso*

Nome: Bruna Felizardo De Lima  
 CPF: 098.022.639-23

Nome: Olívia Michels Cardoso  
 CPF: 113.934.349-16



**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 OLÍVIA MICHELS CARDOSO, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: Estudo da viabilidade técnica e econômica para implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós-industrial, 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 subrogar 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, 12 de novembro de 2020.

Olívia Michels Cardoso

Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunhas:

Nicolly S. R. Silva

Paulo Sérgio

Nome: Nicolly Souza Remor Silva  
 CPF: 091.129.539-97

Nome: Paulo Sérgio Da Silva  
 CPF: 097.726.769-58



**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 PAULO SÉRGIO DA SILVA, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: Estudo da viabilidade técnica e econômica para implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós-Industrial, 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 subrogar 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, 12 de novembro de 2020.

Paulo Sérgio

Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunhas:

Olívia Michels Cardoso

Tainá R. da Silva

Nome: Olívia Michels Cardoso  
 CPF: 113.934.349-16

Nome: Tainá Rocha Da Silva  
 CPF: 096.263.329-97



**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 TAINÁ ROCHA DA SILVA, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: Estudo da viabilidade técnica e econômica para implantação de uma indústria de produção de sacos para lixo e de resinas a partir da reciclagem de resíduos pós-industrial, 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 subrogar 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, 12 de novembro de 2020.

*Tainá R. da Silva*

Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunhas:

*Paulo Sérgio*

*Antônio Augusto Beckhauser Francisco*

Nome: Paulo Sérgio Da Silva  
 CPF: 097.726.769-58

Nome: Antônio Augusto Beckhauser Francisco  
 CPF: 086.154.929-56

**ANEXOS**

## ANEXO A – DOCUMENTOS NECESSÁRIOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Descrição	Obrigatório
Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica - CNPJ ou Cadastro Pessoa Física - CPF (Cópia)	SIM
Certidão da prefeitura municipal relativa ao uso do solo e à localização do empreendimento quanto ao ponto de captação de água para abastecimento público (montante ou jusante) com validade mínima de 180 dias	SIM
Certidão de Aforamento ou Cessão de Uso expedida pela Gerência do Patrimônio da União (Cópia)	NÃO
Certidão de viabilidade ou autorização da prestadora de serviço público de coleta e tratamento de esgoto sanitário para o lançamento de esgoto do empreendimento na rede pública.	SIM
Certidão de viabilidade ou autorização da prestadora de serviço público de drenagem para interligação do sistema de drenagem do empreendimento à rede municipal de drenagem pluvial ou para o lançamento de efluente na rede.	NÃO
Certidão de viabilidade ou autorização de conexão emitida pela prestadora de serviço público de abastecimento de água. O documento deve informar qual sistema de abastecimento fornecerá a água tratada, bem como a sua capacidade atual total de fornecimento, e a capacidade já comprometida considerando a vazão operacional média, em L/s.	SIM
Cronograma de implementação e operação da obra e das medidas ambientais, se propostas	SIM
Cópia da Ata da Eleição de última diretoria quando se tratar de Sociedade ou do Contrato Social registrado quando se tratar de Sociedade de Quotas de Responsabilidade Limitada.	NÃO
Cópia da Transcrição ou Matrícula do Cartório de Registro de Imóveis, atualizada (no máximo 30 dias de expedição), ou documento autenticado que comprove a posse ou possibilidade de uso do imóvel.	SIM
Declaração de profissional habilitado ou da Prefeitura Municipal informando se a área está sujeita a alagamentos ou inundações, com respectiva cota máxima registrada	SIM
Documentação de responsabilidade técnica, emitida pelo conselho, do(s) profissional(ais) habilitado(s) para a elaboração do projeto arquitetônico	SIM
Documentação de responsabilidade técnica, emitida pelo conselho, do(s) profissional(is) habilitado(s) para a elaboração do projeto executivo dos sistemas de controle ambiental.	SIM
Documentação de responsabilidade técnica, emitida pelo conselho, do(s) profissional(ais) habilitado(s) para a elaboração do projeto de drenagem pluvial	SIM
Procuração para representação do interessado, com firma reconhecida	NÃO
Projeto arquitetônico e de locação, com memorial descritivo do empreendimento.	SIM
Projeto básico, com memorial descritivo, do(s) canteiro(s) de obras.	NÃO
Projeto executivo do sistema de drenagem pluvial, com memorial descritivo e de cálculo	SIM
Projeto executivo, com memorial descritivo e de cálculo, das unidades de controle ambiental	SIM

Fonte: IMA, 2020.

## ANEXO B – VALORES DE VELOCIDADES ECONÔMICAS POR REMI E TELLES

Fluido/Aplicação	Velocidade Econômica
Água/sucção de bomba	1,0 a 2,5 (1,0 a 1,5 – segundo Telles)
Água/descarga de bomba	1,5 a 3,0
Água/ Redes de cidade	1,0 a 2,0
Água/Redes em instalações Industriais	2,0 a 3,0
Água/Alimentação de caldeira	2,5 a 3,0 (4 a 8, segundo Telles)
Vapor/até 2kg/cm – saturado	20 a 40
Vapor/ 2 a 10Kgf/cm <sup>2</sup>	40 a 80
Vapor/ mais de 10kgf/cm <sup>2</sup>	80 a 200
Ar comprimido/longas distâncias	5 a 7
Ar comprimido/ dentro da fabrica	10
Ar comprimido/ linhas flexíveis	15 a 20
Fluido frigorifico/ condensador ao receptor	Até 0,61
Fluido frig./receptor a válvula de exp.	0,5 a 1,25
Fluido frig/ Linha de sucção	5,0 a 10,0
Fluido frig/ linha de descarga	5,0 a 25
Ar condicionado	5,0 a 10,0
HC líq/ linha de sucção	1 a 2
HC líq/outras linhas	1,5 a 2,5
HC gasoso	25,0 a 30,0

Fonte: Nez, 2010.

## ANEXO C – DIMENSÕES DOS TUBOS DE AÇO (IPS)

Tamanho do tubo nominal, IPS, in	DE, in	Escala N°	DI, in	Área de escoamento por tubo, in <sup>2</sup>	Área por ft. linear, ft <sup>2</sup> /ft.		Peso por ft. linear, lb de aço
					Externa	Interna	
1/8	0,405	40*	0,269	0,058	0,106	0,070	0,25
		80#	0,215	0,036		0,056	0,32
¼	0,540	40*	0,364	0,104	0,141	0,095	0,43
		80#	0,302	0,072		0,079	0,54
3/8	0,675	40*	0,493	0,192	0,177	0,129	0,57
		80#	0,423	0,141		0,111	0,74
½	0,840	40*	0,622	0,304	0,22	0,163	0,85
		80#	0,546	0,235		0,143	1,09
¾	1,05	40*	0,824	0,534	0,275	0,216	1,13
		80#	0,742	0,432		0,194	1,48
1	1,32	40*	1,049	0,864	0,344	0,274	1,68
		80#	0,957	0,718		0,250	2,17
1 <sup>¼</sup>	1,66	40*	1,380	1,50	0,435	0,362	2,28
		80#	1,278	1,28		0,335	3,00
1 <sup>½</sup>	1,90	40*	1,610	2,04	0,498	0,422	2,72
		80#	1,500	1,76		0,393	3,64
2	2,38	40*	2,067	3,35	0,622	0,542	3,66
		80#	1,939	2,95		0,508	5,03
2 <sup>½</sup>	2,88	40*	2,469	4,79	0,753	0,647	5,80
		80#	2,323	4,23		0,609	7,67
3	3,50	40*	3,068	7,38	0,917	0,804	7,58
		80#	2,9	6,61		0,760	10,3
4	4,50	40*	4,026	12,7	1,178	1,055	10,8
		80#	3,826	11,5		1,002	15,00

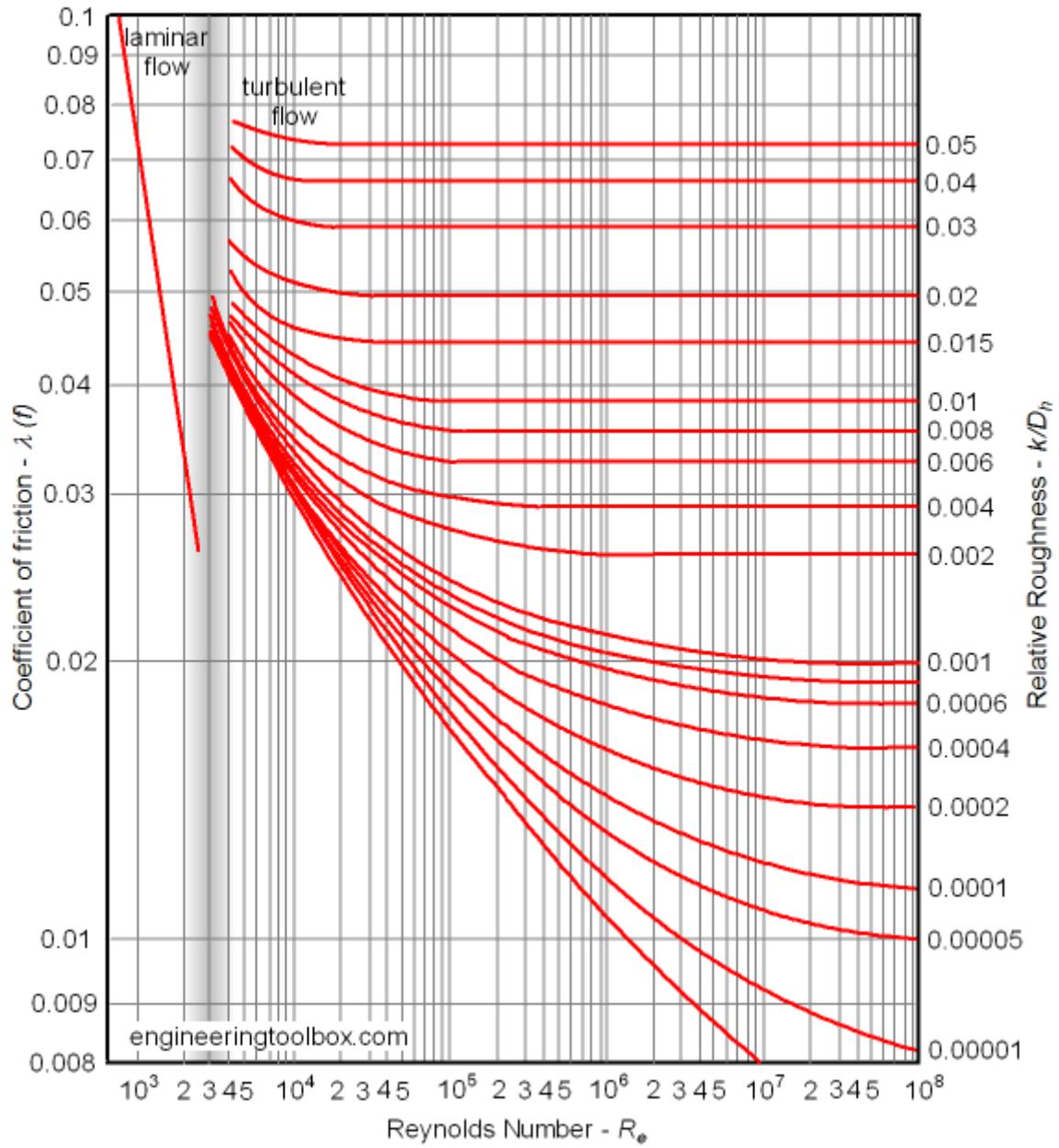
Fonte: Nez, 2010.

**ANEXO D – RUGOSIDADE DE MATERIAIS**

<i>Tipo</i>	<i>e(mm)</i>
Tubo estirado	0,0015
Latão, chumbo, vidro	0,0076
Aço comercial ou Aço carbono ou Ferro Usinado	0,0457
Ferro fundido (recoberto com asfalto)	0,1219
Ferro galvanizado	0,1524
Tubos de aduelas de madeira	0,1829 a 0,914
Ferro fundido (não revestido)	0,2591

Fonte: Nez, 2010.

ANEXO E – GRÁFICO DE MOODY



Fonte: Moody diagram

## ANEXO F – COMPRIMENTO EQUIVALENTE DE ACESSÓRIOS

<i>Acessório</i>	<i>K</i>	<i>Le/D</i>
Válvula globo, aberta	7,5	350
Válvula de ângulo, aberta	3,8	170
Válvula gaveta, aberta	0,15	7
Válvula gaveta $\frac{3}{4}$ aberta	0,85	40
Válvula gaveta $\frac{1}{2}$ aberta	4,4	200
Válvula gaveta $\frac{1}{4}$ aberta	20	900
Joelho padrão 90°	0,7	32
Joelho raio curto 90°	0,9	41
Joelho raio longo 90°	0,4	20
Joelho padrão 45°	0,35	15
T, com saída lateral	1,5	67
T, com saída reta	0,4	20
Curva 180°	1,6	75
Ampliação Gradual	-	12
Cotovelo de 90°, raio longo	-	22
Cotovelo de 45°	0,4	16
Curva de 90°(R/D=1)	0,9	21
Curva de 45°	0,2	15
Entrada normal	0,5	17
Entrada de borda	-	35
Junção	-	30
Redução	-	6
Registro de globo aberto	100	350
Saída de canalização	1,00	32
T, saída bilateral	1,8	65
Válvula de pé e crivo	-	250
Válvula de retenção	-	100

Fonte: Nez, 2010.