



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**ROBERTO BARRETO NETO**

**Estudo da viabilidade econômica sobre implantação do  
processo de recuperação plástica em indústria calçadista  
a partir da aplicação de Gerenciamento de Projetos**

**FORTALEZA**

**2018**

ROBERTO BARRETO NETO

Estudo da viabilidade econômica sobre implantação do  
processo de recuperação plástica em indústria calçadista a  
partir da aplicação de Gerenciamento de Projetos

Monografia apresentada ao curso de  
Engenharia de Produção Mecânica do  
Departamento de Engenharia de  
Produção da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial para  
obtenção do Título de Engenheiro de  
Produção Mecânica

Orientador: Prof. Dr. José Belo Torres

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

B264e Barreto Neto, Roberto.

Estudo da viabilidade econômica sobre implantação do processo de recuperação plástica em indústria calçadista a partir da aplicação de Gerenciamento de Projetos / Roberto Barreto Neto. – 2018.

85 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. José Belo Torres.

1. Análise econômica. 2. Fluxo de caixa. 3. Inovação. 4. Gerenciamento de projetos. I. Título.

CDD 658.5

---

ROBERTO BARRETO NETO

Estudo da viabilidade econômica sobre implantação do  
processo de recuperação plástica em indústria calçadista a  
partir da aplicação de Gerenciamento de Projetos

Monografia apresentada ao curso de  
Engenharia de Produção Mecânica do  
Departamento de Engenharia de  
Produção da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial para  
obtenção do Título de Engenheiro de  
Produção Mecânica

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. José Belo Torres (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Alysson Andrade Amorim  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Sr. Wilson Geraldo Guarnieri  
Industria Vulcabras|azaleia – CE

*Dedico este trabalho à minha mãe,  
Fonte de paciência e orientação,  
Vera flor de minha vida.  
Dedico também a meu pai,  
Que hoje do Alto me guia,  
Diapasão e fibra,  
Impulso primal do meu coração.*

*Dedico este trabalho ao que conheço do Amor*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, antes a cima de tudo, a Deus. Pela saúde, pela oportunidade, pela segunda chance, por abençoar meus passos colocando na caminhada os verdadeiros amigos. Por ter me dado o maior tesouro, minha família.

Agradeço às minhas irmãs, Anne e Mirelle, pelo apoio incondicional, por tanta força e por estarem presentes. Sempre.

Agradeço à minha companheira Raynan, que com toda calma e sabedoria investe junto comigo no Verdadeiro projeto.

Agradeço ao Wilson Guarnieri, por ter sido o amigo desde as primeiras horas, por tantos incentivos e oportunidades, pela paciência em ensinar, pela compreensão, pelos ensinamentos que trago até hoje no recôndito de meu coração.

Ao meu professor Belo Torres, por sua pungente vocação enquanto educador, pela orientação e principalmente pelo chamado de retorno na hora precisa.

Ao professor e coordenador Alysson Amorim, pessoa de fino trato e verdadeiro cavalheiro, que a mim sempre mostrou a mão estendida quando precisei.

Ao professor Marcus Albertin, pela ótima recepção em meu retorno e pelos conselhos.

A todos os professores do Departamento de Engenharia de Produção, que com altruísmo, dedicação e esmero preparam as novas gerações.

Aos meus queridos amigos e colegas de curso por terem me recebido tão bem. Sem eles, nada disso seria possível.

Ao meu querido amigo Assis Arruda, o anjo, pelo Bem que ensina caminhando ao lado.

Ao meu amigo Miguel Gomes, homem de tanta história e muita fibra, irmão de plantio e de sertão.

A toda minha família, pelo esteio.

E novamente a Deus, por alumiar de tantas estrelas o céu de minha vida.

*Então alcançar  
No limiar desse caminho  
Enfim Te encontrar  
Onde eu começo e termino  
Toda essa jornada  
Em busca apenas do que sinto  
Ser minha razão  
E só então naufragar  
No Seu olhar.*

## RESUMO

A acirrada concorrência existente no setor calçadista brasileiro, caracterizado pela maciça presença do produto importado e incessante busca pela redução de custos de fabricação, enseja o desenvolvimento de soluções e o aprimoramento das técnicas de produção. O objetivo principal desse trabalho é realizar a análise econômico-financeira da implantação de um processo de recuperação plástica em uma indústria calçadista a partir da aplicação das ferramentas de gerenciamento de projetos. Dispõe-se também a apresentar os aprimoramentos processuais gerados a partir de uma solução inovadora. Expor e aplicar, durante a exposição do caso, os conceitos e ferramentas presentes em algumas das áreas do conhecimento do *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), como também estudar e utilizar a formação do fluxo de caixa e o cálculo de indicadores pertencentes à análise econômica. Ao concluir, analisar os indicadores econômicos que sinalizam o sucesso no retorno do investimento demandado para a implantação, observando também os benefícios proporcionados pelo aprimoramento da técnica de produção.

**Palavras-chave:** Análise econômica. Fluxo de caixa. Inovação. Gerenciamento de projetos.

## **ABSTRACT**

The fierce competition in the footwear industry in Brazil, characterized by the massive presence of the imported product and incessant search for the reduction of manufacturing costs, leads to the development of solutions and the improvement of production techniques. The main objective of this work is to perform the economical analysis of the implantation of a plastic recovery process in a footwear industry from the application of the tools of project management. It is also available to present the procedural improvements generated from an innovative solution. During the presentation of the case, expose and apply the concepts and tools present in some of the areas of knowledge of the Project Management Body of Knowledge (PMBOK), as well as to study and use the formation of cash flow and the calculation of indicators belonging to the analysis economic development. In conclusion, analyze the economic indicators that signal the success in the return of the investment demanded for the implantation, also observing the benefits provided by the improvement of the technique of production.

**Keywords:** Economic analysis. Cash flow. Innovation. Project management. Scope.

## LISTA DE SIGLAS

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

PMI – *Project Management Institute*

TAP – Termo de Abertura do Projeto

PGP – Plano de Gerenciamento do Projeto

EAP – Estrutura Analítica do Projeto

CPM – *Critical Path Method*

PERT – *Program Evaluation and Review Technique*

PEBD – Polietileno de Baixa Densidade

VP – Valor Presente

VPL – Valor Presente Líquido

TIR – Taxa Interna de Retorno

FC – Fluxo de Caixa

$i$  – Taxa de juros

TMA – Taxa Mínima de Atratividade

ABI Calçados – Associação Brasileira das Indústrias de Calçados

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

OF – Ordem de Fabricação

EVA - *Ethylene Vinyl Acetate*

POP – Procedimento Operacional Padrão

LaJIDA – Lucro Operacional antes de Juros, Imposto de Renda, Depreciação e Amortização

LaJIR – Lucro Operacional antes de Juros, Imposto de Renda

LADIR – Lucro Operacional Líquido

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Esquema de produção do Gerenciamento do Escopo.....	26
Figura 02 – Principais problemas detectados como causa mortis de projetos.....	27
Figura 03 – Representação esquemática do ciclo de vida de um projeto.....	31
Figura 04 – Estrutura Analítica do Projeto genérica.....	32
Figura 05 – Principais países exportadores de calçados.....	41
Figura 06 – Participação das importações por segmento.....	42
Figura 07 – Extrusora de recuperação termoplástica produzindo sacos.....	46
Figura 08 – Extrusora de recuperação termoplástica produzindo grãos.....	47
Figura 09 – Grãos de PEBD recém peletizados.....	47
Figura 10 – Alguns tipos de contrafortes utilizados pela empresa.....	48
Figura 11 – Estrutura Analítica do Projeto definindo seu ciclo de vida.....	55

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Lista de marcos do projeto.....	60
Quadro 02 – Riscos identificados e seus efeitos.....	62
Quadro 03 – Classificação quanto a probabilidade e impacto do risco.....	63

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Plano de Contingência.....	63
Tabela 02 – Orçamento do Projeto.....	64
Tabela 03 – Projeção de fluxo de caixa livre para ano 0 e semestre 1 do ano 1.....	66
Tabela 04 – Projeção de fluxo de caixa livre para o semestre 2 do ano 1.....	67
Tabela 05 – Indicadores de viabilidade econômica.....	68

## LISTA DE FUNÇÕES

Função 01 – Valor Presente Líquido.....	38
Função 02 – Taxa Interna de Retorno (Tir).....	38
Função 03 – Payback.....	39

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
1.1	<b>Problemática.....</b>	<b>17</b>
1.2	<b>Objetivos.....</b>	<b>18</b>
1.2.1	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>18</b>
1.2.2	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>18</b>
1.3	<b>Justificativa.....</b>	<b>18</b>
1.4	<b>Metodologia.....</b>	<b>20</b>
1.5	<b>Estrutura do trabalho.....</b>	<b>21</b>
1.6	<b>Limitações.....</b>	<b>21</b>
2	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>22</b>
2.1	<b>Inovação.....</b>	<b>22</b>
2.2	<b>Gerenciamento de projetos.....</b>	<b>23</b>
2.2.1	<b><i>PMBOK e as áreas do conhecimento.....</i></b>	<b>24</b>
2.2.1.1	<i>Integração.....</i>	25
2.2.1.2	<i>Gerenciamento de Escopo.....</i>	25
2.2.1.3	<i>Gerenciamento de Tempo/prazo.....</i>	27
2.2.1.4	<i>Gerenciamento de Custos.....</i>	28
2.2.1.5	<i>Gerenciamento de Riscos.....</i>	29
2.2.1.6	<i>Demais áreas do conhecimento.....</i>	30
2.2.2	<b><i>Ciclo de vida.....</i></b>	<b>30</b>
2.3	<b>Análise econômico-financeira.....</b>	<b>32</b>
2.3.1	<b><i>Fluxo de caixa.....</i></b>	<b>32</b>
2.3.1.1	<i>Condições adversas ao Fluxo de Caixa.....</i>	34
2.3.1.2	<i>Elaboração do Fluxo de Caixa.....</i>	35
2.3.1.2.1	<i>Método direto.....</i>	35
2.3.1.2.2	<i>Método indireto.....</i>	36
2.3.1.3	<i>O fluxo de caixa como ferramenta para a tomada de decisões.....</i>	36
2.3.2	<b><i>Valor Presente Líquido (VPL) .....</i></b>	<b>37</b>
2.3.3	<b><i>Taxa Interna de Retorno (TIR) .....</i></b>	<b>38</b>
2.3.4	<b><i>Payback.....</i></b>	<b>39</b>
3	<b>ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>41</b>
3.1	<b>Contextualização.....</b>	<b>41</b>

<b>3.1.1</b>	<b><i>O Mercado Calçadista Brasileiro.....</i></b>	<b>41</b>
<b>3.1.2</b>	<b><i>A Empresa Estudada.....</i></b>	<b>43</b>
<b>3.2</b>	<b><i>Surgimento da demanda.....</i></b>	<b>44</b>
<b>3.2.1</b>	<b><i>Os resíduos de aparas plásticas na Gestão Ambiental.....</i></b>	<b>44</b>
<b>3.2.2</b>	<b><i>Solução na Inovação.....</i></b>	<b>46</b>
<b>3.3</b>	<b><i>Gerenciamento do Projeto.....</i></b>	<b>49</b>
<b>3.3.1</b>	<b><i>Termo de Abertura do Projeto (TAP) .....</i></b>	<b>50</b>
<b>3.3.2</b>	<b><i>Formação do Escopo.....</i></b>	<b>51</b>
<b>3.3.2.1</b>	<i>Time do projeto.....</i>	52
<b>3.3.2.2</b>	<i>Descrição do Projeto.....</i>	52
<b>3.3.2.3</b>	<i>Objetivo do projeto.....</i>	52
<b>3.3.2.4</b>	<i>Justificativa do projeto.....</i>	53
<b>3.3.2.5</b>	<i>Produto do Projeto.....</i>	53
<b>3.3.2.6</b>	<i>Expectativa do Cliente.....</i>	53
<b>3.3.2.7</b>	<i>Fatores de Sucesso do Projeto.....</i>	53
<b>3.3.2.8</b>	<i>Restrições.....</i>	54
<b>3.3.2.9</b>	<i>Premissas.....</i>	54
<b>3.3.3</b>	<b><i>Ciclo de vida e estratégia do projeto.....</i></b>	<b>55</b>
<b>3.3.3.1</b>	<i>Análise.....</i>	56
<b>3.3.3.2</b>	<i>Piloto.....</i>	56
<b>3.3.3.3</b>	<i>Aquisição Equipamentos.....</i>	57
<b>3.3.3.4</b>	<i>Planta Civil.....</i>	57
<b>3.3.3.5</b>	<i>Seleção e Treinamento.....</i>	58
<b>3.3.3.6</b>	<i>Material de Suporte.....</i>	58
<b>3.3.3.7</b>	<i>Preparação de Moldes.....</i>	59
<b>3.3.3.8</b>	<i>Resultados.....</i>	59
<b>3.3.4</b>	<b><i>Cronograma e lista de marcos do projeto.....</i></b>	<b>60</b>
<b>3.3.5</b>	<b><i>Análise de Riscos.....</i></b>	<b>61</b>
<b>3.3.6</b>	<b><i>Orçamento do projeto.....</i></b>	<b>63</b>
<b>3.4</b>	<b><i>Estudo da viabilidade econômico-financeira.....</i></b>	<b>65</b>
<b>3.4.1</b>	<b><i>Estimativa dos custos mensais de manutenção do setor.....</i></b>	<b>65</b>
<b>3.4.2</b>	<b><i>Estimativa da economia gerada com os novos processos.....</i></b>	<b>66</b>
<b>3.4.3</b>	<b><i>Cálculo da viabilidade econômica.....</i></b>	<b>66</b>
<b>3.5</b>	<b><i>Considerações Gerais.....</i></b>	<b>68</b>

4	CONCLUSÕES.....	70
	REFERÊNCIAS.....	71
	APÊNDICE A – ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO DECLINADA.....	74
	APÊNDICE B – ROTAS DE COLETA DE PEBD DEFINIDAS NO LEIAUTE DA FÁBRICA.....	75
	APÊNDICE C – CRONOGRAMA DO PROJETO ( <i>MS PROJECT</i> ).....	76
	APÊNDICE D – LINHA DO TEMPO DO PROJETO E CAMINHO CRÍTICO ( <i>MS PROJECT</i> ) .....	82
	APÊNDICE E – METODOLOGIA FUNCIONAL DE TRABALHO NO SETOR DE PELETIZAÇÃO DE PEBD.....	83
	APÊNDICE F – DIMENSIONAMENTO DA MÃO DE OBRA PARA FABRICAÇÃO DE CONTRAFORTES.....	84
	APÊNDICE G – CUSTO TEMPO DAS OPERAÇÕES DA OPERAÇÃO DE INJEÇÃO DE CONTRAFORTES.....	85
	ANEXO A – LAUDO LABORATORIAL COM RESULTADO POSITIVO PARA TESTES FÍSICOS.....	86

## 1 INTRODUÇÃO

O presente estudo de caso tem como base o setor industrial de uma das maiores empresas brasileiras na fabricação de calçados esportivos. Em sua massiva produção, de atualmente mais de 50 mil pares de tênis por dia, são elevados os volumes diários de materiais consumidos e, conseqüentemente, significativa a geração de resíduos industriais como uma das resultantes de seu processo.

A alta concorrência existente nesse segmento de mercado, onde se posicionam, além dos concorrentes domésticos, impactante presença das marcas importadas, conduz a um contexto onde é primordial a busca pela redução de custos de fabricação através de soluções inovadoras.

Como será demonstrado neste trabalho, as oportunidades de melhorias para diminuir custos, com o conseqüente incremento na competitividade, podem se originar das mais variadas circunstâncias no processo produtivo. A situação problema a ser tratada se inicia no setor de Gestão Ambiental que, no desempenho de suas atribuições, compete obter o melhor aproveitamento possível na destinação dos resíduos que administra.

### 1.1 Problemática

A destinação ambientalmente adequada do grande volume de resíduos sólidos gerados nos processos de fabricação de uma indústria calçadista é um desafio. No caso da empresa estudada no presente trabalho, dentre os itens mais expressivos estão as *aparas plásticas*, resultantes da utilização de sacos plásticos, um dos insumos de produção.

Como solução para o problema da destinação desse resíduo – até então, parte reciclado internamente e o restante vendido – a empresa idealizou um processo produtivo inovador, onde a recuperação do plástico residual gerou uma das matérias-primas do produto da Companhia.

A implantação desse novo processo demanda, inicialmente, de análise de viabilidade financeira, comprovando a sustentabilidade do projeto e a garantia do retorno do investimento. Em equivalente importância, necessita de um gerenciamento bem estruturado, cumpridor do orçamento e dos prazos estipulados para o desenvolvimento e entrega da melhoria.

Dessa forma, coloca-se o questionamento a ser elucidado neste trabalho: como obter uma realista análise de viabilidade econômico-financeira do investimento demandado na implantação de um processo de produção a partir da aplicação das ferramentas de gerenciamento de projetos?

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo geral***

Realizar a análise econômico-financeira da implantação de um processo de recuperação plástica em uma indústria calçadista a partir da aplicação de ferramentas de gerenciamento de projetos.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos***

- a) Apresentar o contexto gerado a partir da inovação na indústria calçadista estudada;
- b) Aplicar ferramentas das áreas de conhecimento do padrão PMBOK ao gerenciamento do projeto de implantação de um setor de recuperação plástica;
- c) Estruturar análise econômico-financeira do projeto a partir do ciclo de vida planejado;
- d) Analisar os impactos e as oportunidades ocasionadas com o desenvolvimento da inovação.

### **1.3 Justificativa**

As grandes empresas do setor calçadista brasileiro enfrentam, além da acirrada concorrência doméstica, fatores críticos desafiadores na missão de manterem-se competitivas em seu segmento. Um deles concerne ao alto volume de importação, sobretudo dos itens oriundos da China. Com a prática do dumping, os produtos asiáticos configuram uma ameaça constante à sobrevivência dos fabricantes de calçados brasileiros.

Em sua estratégia, as indústrias nacionais se posicionam suprindo o mercado com as novidades mais atualizadas, apoiada no menor tempo que leva desde o recebimento do pedido até a exposição de seu produto nas vitrines dos clientes (em média, 68 dias para a entrega de um lote), ante o importado (na média de três meses). Outra boa oportunidade se dá com pedidos de reposição urgente, efetuados ocasionalmente pelos clientes no intento de reabastecerem baixas inesperadas de seus estoques.

Assim se forma um dos grandes desafios do produtor nacional: fazer com que seu sistema de fabricação seja eficiente o suficiente a ponto de produzir no mais baixo custo possível (mantendo seu preço atraente ante o praticado pelo concorrente estrangeiro) e entregar o produto cumprindo o menor prazo (confirmando o estratagema adotado pelo empresariado nacional).

O ambiente acima exposto, de verificada importância e complexidade, mostra-se propício para o surgimento de ideias inovadoras, soluções que quebrem paradigmas e oportunizem vantagens competitivas. O presente trabalho apresenta a concepção, planejamento e implantação de um processo inovador, com a fabricação de um dos componentes do produto desenvolvido em uma das maiores empresas de fabricação de calçados do Brasil.

O projeto estudado se desenvolveu a partir de uma demanda no setor de Gestão Ambiental, responsável por prover destinação adequada a toda classe de resíduo industrial. Um desses itens, o de aparas plásticas, com geração de alto volume diário, tinha parte de seu total coletado reciclado internamente (20%) em novos sacos plásticos, sendo o restante vendido para empresas recicladoras.

Ao estudar as opções relativas ao destino desse item – entre eliminar a etapa de reciclagem interna ou ampliar para absorção do total de aparas plásticas geradas – a empresa observou que o material formador do resíduo (PEBD – Polietileno de Baixa Densidade) é o mesmo utilizado na fabricação de um dos componentes do tênis: o contraforte, item que até então era adquirido a partir de empresas terceirizadas.

A descoberta ensejou a fabricação de um lote-piloto constituído do componente fabricado com o reciclo das aparas plásticas residuais, agora convertidas em grãos. Com laudos positivos nos Testes Laboratoriais Químicos e de Qualidade realizados sobre o lote, idealizou-se o projeto de implantação de setor de Grãos de PEBD na indústria observada.

O planejamento do projeto indicou a necessidade da realização de investimento financeiro, proporcionando dados para a efetivação de uma análise de viabilidade econômico-financeira, gerando os indicadores que apontam para o sucesso através do retorno do investimento e, por conseguinte, sua aprovação por parte da diretoria industrial.

Descreve-se, portanto, o aprimoramento de um processo de recuperação plástica que deixou de pertencer aos Custos Indiretos de Fabricação para tornar-se um dos setores-chave do processo produtivo do principal produto da Companhia.

#### **1.4 Metodologia**

De acordo com Martins (2000), “Projeto de pesquisa é um texto que define e mostra, com detalhes, o planejamento do caminho a ser seguido na construção de um trabalho científico de pesquisa. É um planejamento que impõe ao autor ordem e disciplina para execução do trabalho de acordo com os prazos estabelecidos”.

Em sua natureza, esta pesquisa tem caráter prático. Segundo Prodanov e Freitas (2003, p.51), a pesquisa prática “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

A pesquisa, realizada com os dados reais colhidos a partir de uma aplicação prática, objetiva demonstrar a efetividade da elaboração do cálculo dos indicadores de retorno do investimento e viabilidade econômico-financeira do projeto a partir do ciclo de vida estipulado no gerenciamento do projeto inovador. Os dados necessários surgem através das fases presentes no planejamento no Escopo, onde é estabelecida a estrutura do trabalho, cronograma, orçamento e análise de riscos.

Para o embasamento do estudo ora apresentado, realizou-se a revisão bibliográfica onde se consolidam as teorias que fundamentam o trabalho. É abordado o conceito da inovação e da geração do fluxo de valor a partir de seu advento.

São também apresentadas as técnicas e ferramentas relativas a algumas das áreas de conhecimento do PMBOK, quando adaptadas e aplicadas ao caso do gerenciamento de um projeto de implantação de um setor produtivo em uma fábrica de calçados. Abordam-se também os alicerces presentes nos conceitos de Finanças para desenvolvimento do cálculo de viabilidade econômica.

## 1.5 Estrutura do trabalho

Particionado em quatro capítulos, o trabalho se compõe de Introdução, Revisão Bibliográfica, Estudo de Caso e Conclusões.

No primeiro capítulo, apresenta-se a problemática, estabelecem-se os objetivos e o projeto é abordado de forma introdutória, com a apresentação da metodologia aplicada.

No segundo capítulo, revisão dos conceitos teóricos que compõem o estudo de viabilidade financeira e o gerenciamento de projetos a partir do PMBOK, tecnologia utilizada como plataforma direcional para o estudo de caso.

No terceiro capítulo é estudado o ciclo de vida do projeto de implantação do setor de Recuperação de Grãos PEBD, apresentando as análises, demandas, ferramentas e decisões pertencentes a seu gerenciamento bem como a análise de viabilidade econômico-financeira do projeto.

O quarto capítulo versa sobre as conclusões obtidas, com exame dos benefícios alcançados a partir da aplicação apresentada e oportunidades surgidas.

## 1.6 Limitações

Em relação às áreas de conhecimento do PMBOK, o trabalho abordará de forma mais aprofundada apenas aquelas cujos dados proporcionados estão diretamente relacionados à formação do fluxo de caixa, sendo elas: Integração, Gerenciamento de Escopo, Gerenciamento de Tempo/prazo, Gerenciamento de Custos e Gerenciamento de Riscos.

Outra limitação ocorre quando o presente estudo de caso apresenta a fase de planejamento do projeto até a conformação de sua análise de viabilidade econômico-financeira, não se estendendo a descrever o acompanhamento de sua execução.

Importante ressaltar que, embora sejam apresentados os dados atuais de produção da empresa (na seção 3.1.2 – *A Empresa Estudada*), os dados colhidos e utilizados para a realização do Plano de Gerenciamento do Projeto e para o cálculo da análise de viabilidade econômico-financeira se remetem à época da implantação do mesmo – ano de 2010.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção, ao apresentar o conteúdo teórico que fundamenta este trabalho, são estudados os temas e citadas fontes que embasam o estudo de caso, com abordagem nos conceitos da Inovação, do Gerenciamento de Projetos e da Viabilidade Econômica.

### 2.1 Inovação

A palavra inovação intuitivamente suscita a concepção de uma ideia original, inédita. Todavia, o conceito é mais amplo. A inovação se diferencia da simples invenção quando aquela tem, além do caráter de ineditismo, comprovada condição de viabilidade econômica – ou, em outras palavras, garante retorno financeiro ao investimento aplicado para seu desenvolvimento.

Considerando-se especificamente o contexto das organizações empresariais, pode-se definir a inovação tecnológica como o processo de introdução no mercado de um novo ou substancialmente melhorado, bem como a introdução, pela empresa, de um processo produtivo novo ou substancialmente aperfeiçoado (ROCHA, 2003).

A relação entre gerenciamento de processos e geração de fluxo de valor fica evidente quando se leva em consideração o conhecimento envolvido nas inovações e na Organização, Sistemas e Métodos a serem desenvolvidos. As organizações tendem a inovar para se diferenciar e obter vantagens competitivas, tanto pela melhoria nos bens/serviços fornecidos quanto pela busca da melhor eficiência operacional.

O surgimento da inovação demanda de determinantes organizacionais. Fatores positivos costumam favorecer esse advento, como a especialização, proatividade, profissionalismo, resiliência frente às mudanças, maturidade gerencial, investimento em conhecimento, aplicação administrativa, recursos ociosos.

Segundo Bessant e Tidd (2009, p. 27), “O sucesso da inovação parece depender de dois ingredientes principais: recursos e capacidade da organização para geri-los”. A inovação gera uma quebra de paradigmas – quando os tradicionais procedimentos (ou métodos) de produção são aprimorados, ocasionando mudanças.

O ponto de virada entre o antigo modelo produtivo e as novas estruturas processuais requerem o desenvolvimento de um *projeto*, trabalho específico portador de prazo e orçamento determinados, onde se planeja, calcula, executa e monitora todas as atividades e recursos envolvidos na implantação da melhoria.

## 2.2 Gerenciamento de projetos

Dentre as competências atribuídas engenheiro de produção está a capacidade de realizar o gerenciamento de projetos. De acordo com Slack *et al.* (2008, p. 510), “Um projeto é um conjunto de atividades com um ponto de início e fim estabelecidos, as quais perseguem um objetivo definido e usam um conjunto definido de recursos”. Logo, é possível afirmar que este profissional tem por excelência a missão de transformar uma dada realidade.

O projeto surge em uma organização a partir de necessidades que podem ser internas, externas, legais, tecnológicas ou competitivas. Tidd *et al.* (2008, p. 25) defende que:

Enquanto a vantagem competitiva pode advir de tamanho ou patrimônio, entre outros fatores, o cenário está gradativamente mudando em favor daquelas organizações que conseguem mobilizar conhecimentos e avanços tecnológicos e conceber a criação de novidades em suas ofertas (produtos/serviços) e nas formas como criam e lançam essas ofertas.

Todavia, o evento transformador requer bom nível de atenção quanto à mensuração das possibilidades e clareza quanto ao caminho adotado para o sucesso da meta estabelecida. Segundo o PMI (2008, p. 6), “O gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto afim de atender a seus requisitos”.

Recai sobre o gerente de projetos, portanto, o compromisso do claro cumprimento dos requisitos apresentados às partes interessadas, estando atento ao fiel seguimento do prazo e orçamento estabelecidos. Contemplando a demanda de estrutura e organização das muitas variáveis ocorridas quando do planejamento e execução de um projeto, desenvolveu-se o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK).

### **2.2.1 PMBOK e as áreas do conhecimento**

O PMBOK pode ser denotado como um conjunto de boas práticas para planejamento e gerenciamento, de onde se derivam metodologias aplicáveis para as mais diversas possibilidades de projeto. O PMI (2008, p. 4) cita que:

Boa prática significa que existe um consenso geral de que a aplicação correta dessas habilidades, ferramentas e técnicas pode aumentar as chances de sucesso em uma ampla gama de projetos. Uma boa prática não significa que o conhecimento descrito deva sempre ser aplicado uniformemente em todos os casos; a organização e/ou a equipe de gerenciamento do projeto é responsável por determinar o que é apropriado para um projeto específico.

Logo, de forma a abranger conceitualmente todas as possibilidades existentes em termos de projetos, seja na aplicação a produtos ou serviços, são estabelecidas as áreas do Conhecimento do PMBOK. São elas:

- Integração;
- Gerenciamento de Escopo;
- Gerenciamento de Tempo/prazo;
- Gerenciamento de Custos;
- Gerenciamento de Qualidade;
- Gerenciamento de Recursos Humanos;
- Gerenciamento de Comunicação;
- Gerenciamento de Riscos;
- Gerenciamento de Aquisições;
- Interessados (*ou stakeholders*).

Cada área acima se refere a um conjunto de atividades que são observadas no acompanhamento e encerramento durante o ciclo de vida. Correspondem às áreas sensíveis de um projeto, inter-relacionadas entre si em lógica de complementaridade, relacionando as matrizes de execução dos planos, os recursos necessários e seus responsáveis.

A seguir são apresentadas as áreas do conhecimento PMBOK que se alinham diretamente com a formação de um fluxo de caixa, possibilitando a

realização de análise econômica do investimento a ser realizado na implantação de um projeto.

#### *2.2.1.1 Integração*

Momento inicial, fundamental, onde ocorre a primeira interação da equipe que irá realizar o gerenciamento do projeto. Pela multidisciplinaridade, característica de um time bem formado, é interessante e primordial nesta etapa a conquista de uma boa sinergia entre os participantes, onde a meta única almejada por todos seja a realização precisa do mais adequado planejamento de atividades e do consumo de recursos.

Ciente do objetivo estabelecido no projeto, a equipe efetua a enumeração das tarefas que culminarão na entrega final da empreitada. Através do *Termo de Abertura do Projeto* (TAP), entrega referente a essa fase, são alocadas, resumidamente, os principais elementos formadores do projeto:

- Resumo das condições do projeto;
- Nome do Gerente do Projeto, suas responsabilidades e autoridade;
- Necessidades básicas do trabalho a ser realizado;
- Descrição do Projeto (apresentando o produto do projeto, o cronograma básico e as estimativas iniciais de custo);
- Administração;
- Aprovação.

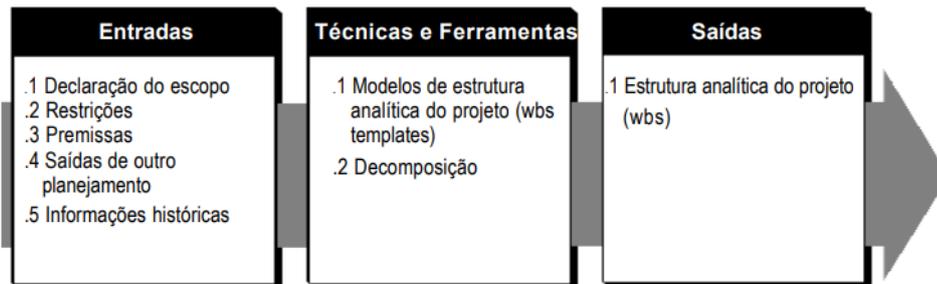
Reunidos no Termo, os itens acima constituem o *Plano de Gerenciamento do Projeto* (PGP), servindo como elo entre as atividades e base para o posterior monitoramento e controle. O TAP é, portanto, o primeiro documento formulado pela equipe e é submetido à avaliação do(s) patrocinador(es), que decidirão a aprovação do projeto mediante sua análise.

#### *2.2.1.2 Gerenciamento de Escopo*

Fase que se inicia após aprovação, é o momento em que a equipe de gerenciamento se aprofunda em estudos para aprimorar o PGP ao ponto ótimo.

Principia-se com a coleta dos requisitos. De acordo com o PMBOK (2008, p. 49), “Coletar os requisitos é o processo de definir e documentar as necessidades das partes interessadas para alcançar os objetivos do projeto”. A *figura 01* apresenta esquematicamente a produção do gerenciamento do Escopo.

Figura 01 – Esquema de produção do Gerenciamento do Escopo



Fonte: PMI

Detectadas as expectativas, declinam-se os parâmetros na composição do produto (ou Entrega Final). É no Escopo que se consolidam as informações que serão o *baseline*, ou fronteiras para possíveis mudanças ou trabalhos adicionais durante a execução do projeto. De acordo com o que estabelece Vargas (2003) em seu *Plano Projeto Novas Fronteiras*, nele se configuram:

- Patrocinador;
- Nome do Gerente do Projeto, suas responsabilidades e autoridade;
- Time do projeto;
- Descrição do projeto;
- Objetivo do projeto;
- Justificativa do projeto;
- Produto do projeto;
- Expectativa do cliente;
- Fatores de sucesso do projeto;
- Restrições do projeto;
- Premissas;
- Exclusões específicas;
- Principais atividades e estratégias do projeto;
- Entregas do projeto.

Por Entregas do Projeto, ou *Marcos*, entende-se como o produto gerado em cada fase do *ciclo de vida*, com a função de: englobar um pacote de atividades definidas no planejamento (e controladas via Cronograma); demarcar o término de uma fase; e prover as informações que serão demandadas nas atividades realizadas nas fases subsequentes.

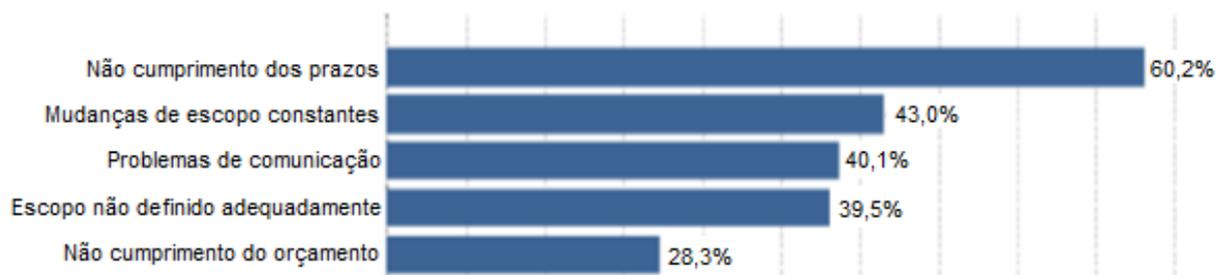
A principal entrega do Escopo é a *Estrutura Analítica do Projeto* (EAP). Segundo o PMI (2008, p.49), “Criar a Estrutura Analítica do Projeto é o processo de subdivisão das entregas e do trabalho do projeto em componentes menores e de gerenciamento mais fácil”.

Assim, é na construção da EAP que se definem as condições para a posterior elaboração da estratégia de execução do projeto, bem como os fatores ligados a Tempo/prazo e (Cronograma) e Custos (Orçamento). A EAP e o ciclo de vida serão mais pormenorizadamente explorados em seção a seguir neste capítulo.

### 2.2.1.3 Gerenciamento de Tempo/prazo

O gerenciamento do Tempo é fase crítica no planejamento e determinante para o sucesso das metas, uma vez que dentre as principais causas detectadas como *causa mortis* de projetos está o não cumprimento dos prazos, como pode ser visualizado no gráfico apresentado na *figura 02*.

Figura 02 – Principais problemas detectados como causa mortis de projetos



Fonte: PMSurvey.org

Para esta fase, as entradas são as linhas de base do Escopo (incluindo, sobretudo, a EAP), os fatores ambientais da empresa e os ativos do processo organizacional.

Por consequência, se declara de vital importância a opinião especializada e experiente sobre os assuntos relativos às atividades, com a análise de alternativas e de dados publicados. A principal saída desta fase é o *Cronograma*. Segundo o Guia PMBOK (2008, pag. 51), “Desenvolver o cronograma é o processo de análise de sequência de atividades, suas durações, recursos necessários e restrições”.

A análise meticulosa exigida nessa fase de definição de prazos levou à criação de técnicas que equacionam as variáveis relativas a esse campo, proporcionando resultados que favorecem e dão melhor capacidade de estimativa. Uma delas é o *Critical Path Method* (CPM), onde se encontra o caminho crítico – ou o caminho mais longo para a execução das atividades.

Disponível hoje em softwares computacionais, o *CPM* permite composição da estratégia a partir do conhecimento sobre o maior tempo demandado para a execução do projeto (também conhecido mais vulgarmente como *gargalo*). A alteração do tempo de qualquer atividade presente no caminho crítico compromete diretamente o prazo de Entrega Final.

É também na Área de Tempo/prazo que se estudam e delineiam os recursos necessários para a execução das atividades dispostas na *EAP*. Em documento que posteriormente embasará o gerenciamento de custos, realiza-se a *Estimativa Bottom-Up* – onde os recursos são alocados a partir das atividades presentes no menor nível da Estrutura Analítica do Projeto.

#### 2.2.1.4 Gerenciamento de Custos

A partir do Plano de Gestão de Projeto, da linha de base do Escopo (através da *EAP*), do levantamento dos recursos necessários e do Cronograma, entregas obtidas nas fases anteriores, inicia-se a elaboração do gerenciamento de Custo. Nesta fase, realiza-se a análise mais profunda dos custos previstos.

A gerência do custo do projeto consiste, fundamentalmente, nos custos dos recursos necessários à implementação das atividades do projeto. Entretanto, a gerência do custo do projeto deve, também, considerar os efeitos das decisões do projeto no custo de utilização do produto do projeto (PMI, 2018)

A elaboração de um Plano de Gestão de Custos, um dos produtos gerados nessa fase, deve ser documentado e claro a todos que participam do projeto. Deve primar

pelo uso de metodologia e técnicas que garantam o controle e monitoramento durante todo o macrofluxo de trabalho.

Outra saída gerada nessa fase é o *Orçamento*. Segundo o PMI (2008, p. 39), “A orçamentação dos custos envolve alocar as estimativas dos custos globais aos itens individuais de trabalho com a finalidade de estabelecer um baseline de custo para medir o desempenho do projeto”.

Nesse ambiente de maior acirramento da concorrência, a preocupação com a determinação dos custos e a definição destes como fator estratégico levaram à necessidade de se repensar os sistemas de custeio com ênfase na determinação do custo dentro deste ambiente de competitividade. (SILVA, 1999)

Por essa natureza estratégica, a projeção de custos tem de contemplar o sistema contábil da empresa. Também deve considerar o Plano de Contingência, resultado financeiro estimado durante a análise dos Riscos inerentes ao projeto.

#### *2.2.1.5 Gerenciamento de Riscos*

O PMI (2008) atesta que a gerência de riscos do projeto “Inclui os processos envolvidos na identificação, análise e resposta aos riscos do projeto. Isto inclui a maximização dos resultados de eventos positivos e minimização das consequências de eventos negativos”.

Nos riscos estão presentes as ameaças que podem conduzir o projeto a panoramas negativos e não esperados. Deve ser estudado e quantificado, tendo como saída o Plano de Contingência que, além de definir ações mitigatórias e eliminatórias dos problemas, gera montante financeiro a ser alocado no orçamento do projeto.

Para isso, necessita da identificação das ameaças, de método para padronização dos critérios de pontuação dos riscos e de mapeamento do possível impacto gerado. A composição dessas demandas deve ser efetuada através de técnicas de *brainstorming* reunindo especialistas nas áreas às quais se aborda e na consulta de dados históricos.

A partir daí, elabora-se (com o auxílio de planilhas computacionais) as análises qualitativa e quantitativa, na mensuração do porte de cada ameaça e o

impacto financeiro que representam. Em regra, a busca é pelo horizonte mais conservador para a atribuição de hipóteses.

#### *2.2.1.6 Demais áreas do conhecimento*

As demais áreas do conhecimento do PMBOK (Gerenciamento de Qualidade, Gerenciamento de Recursos Humanos, Gerenciamento de Comunicação, Gerenciamento de Aquisições e Interessados) são apenas citadas neste trabalho.

Embora importantes e necessárias para a elaboração de um *Plano de Gerenciamento de Projeto* completo, esta publicação se restringe a abordar com maior amplitude as áreas que se ligam diretamente à elaboração do Orçamento para posterior composição do Fluxo de Caixa (Integração, Gerenciamento de Escopo, Gerenciamento de Tempo/prazo, Gerenciamento de Custos e Gerenciamento de Riscos).

Caso estimado leitor deseje se aprofundar nas demais áreas, recomenda-se a exploração da literatura relativa ao Gerenciamento de Projetos, exposta na seção de Referências, ao final deste trabalho.

#### **2.2.2 Ciclo de vida**

A elaboração e gerenciamento de um projeto se caracterizam por abordar um panorama mais abrangente do que o projeto em si, uma vez que essa visão macro possibilita que o trabalho esteja alinhado à estratégia, procedimentos e metodologias que vigoram na organização.

Esses elementos em conjunto formam uma plataforma sobre a qual se elabora o gerenciamento do projeto, sendo denominada *ciclo de vida*. O PMI (2008, p. 15) cita que:

O ciclo de vida de um projeto consiste nas fases do mesmo que geralmente são sequenciais e que às vezes se sobrepõem, cujo nome e número são determinados pelas necessidades de planejamento e controle da(s) organização(ões) envolvidas, a natureza do projeto em si e sua área de aplicação.

A *figura 03*, a seguir, demonstra a representação esquemática do ciclo de vida de um projeto. Nela, é possível observar o sequenciamento de fases,

demarcadas pelas saídas do gerenciamento do projeto (ou *marcos*), em correlação ao nível de investimentos (custos e pessoal) face ao tempo de duração de cada fase até seu encerramento.

Figura 03 – Representação esquemática do ciclo de vida de um projeto



Fonte: PMBOK

A forma de organizar um ciclo de vida coerente e preciso ocorre com a construção da Estrutura Analítica do Processo (EAP). Segundo Slack *et al.* (2008, p. 521):

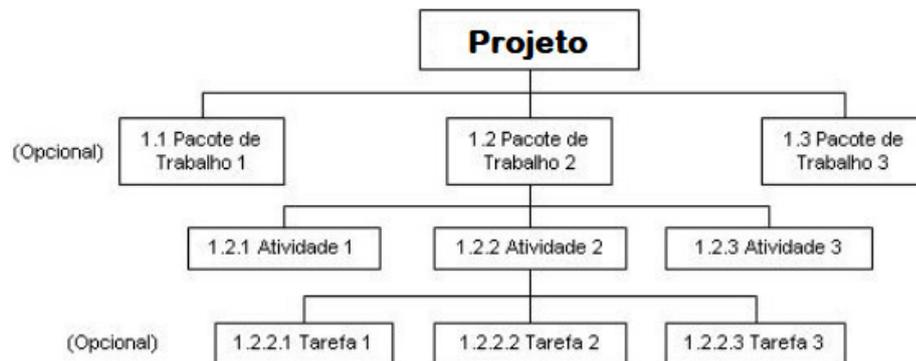
Isso é realizado estruturando o projeto numa árvore da família que especifica as principais tarefas ou subprojetos. Esses, por sua vez, são divididos em tarefas menores até chegar numa série de tarefas definidas e gerenciáveis, chamadas pacotes de trabalho.

A EAP define, portanto, a estratégia do planejamento e é a base elementar para a posterior atribuição de tempos (Cronograma) e custos (Orçamento) relativos à empreitada – etapas pertencentes à área de Escopo. Para a sua formação, é essencial a participação de pessoas com expertise no processo que se estuda e dos dados mais atualizados e precisos sobre os recursos disponíveis.

Na Estrutura Analítica do Projeto pode-se observar uma disposição esquemática onde se distribui, a partir do nome do projeto em si, os pacotes de trabalho que demarcarão cada uma das fases. Cada Pacote de trabalho é formado por atividades relacionadas ao seu desenvolvimento. Cada atividade, por sua vez, é

formada pelo conjunto de tarefas necessárias para a execução. A forma final, que pode ser genericamente visualizada na *figura 04*, a seguir, é de uma “árvore” com ramificações que, em sentido *bottom-up* (de baixo para cima), orientam o planejamento e desenvolvimento durante o ciclo de vida:

Figura 04 – Estrutura Analítica do Projeto genérica



Fonte: TENSTEP

## 2.3 Análise econômico-financeira

Brigham & Houston (1999) afirmam que as decisões de negócios não são tomadas em um vácuo, os tomadores de decisão têm em vista objetivos específicos. Logo, o objetivo principal da gestão financeira é a maximização do valor do empreendimento, que depende da distribuição no tempo dos fluxos de caixa de seus investimentos.

De acordo com Gitman (2001), a análise de qualquer projeto demanda uma abordagem de viabilidade econômico-financeira. Portanto, se faz importante o entendimento dos lançamentos no fluxo de caixa deste, ou seja, o valor do dinheiro no tempo, que é baseado na ideia de que uma unidade monetária hoje vale mais do que uma outra que será recebida em uma data futura.

### 2.3.1 Fluxo de caixa

Um dos grandes obstáculos enfrentados pelo empreendedor ao gerir seu negócio é a sua sustentação frente ao mercado hostil e de elevada competitividade.

É premente a necessidade do melhor controle gerencial, destacando-se aí os aspectos financeiros e contábeis do negócio.

O fluxo de caixa fornece, além do controle, importante avaliação de desempenho para uma empresa, e a dificuldade de sua elaboração é proporcional ao grau de complexidade do empreendimento. De acordo com Frezatti (1997, p.28):

Com o fortalecimento dos relatórios gerenciais gerados pela contabilidade, se pretende aliar a potencialidade do fluxo de caixa para melhor gerenciar suas decisões. Trata-se de considerar que o fluxo de caixa também deve ser arrolado como instrumento que traga subsídios para o processo de tomada de decisões.

O fluxo de caixa pode ser entendido como a resultante das entradas e saídas de recursos realizados pela empresa em dado período de tempo, apresentando o capital de giro e apontando como os ganhos podem ser investidos para a melhoria do negócio – até mesmo as oportunidades para geração de novas receitas advindas de investimentos em outros lugares.

O fluxo de caixa é de fundamental importância para as empresas, constituindo-se numa indispensável sinalização dos rumos financeiros dos negócios. Para se manterem em operação as empresas devem liquidar corretamente seus vários compromissos, devendo como condição básica apresentar o respectivo saldo em seu caixa nos momentos dos seus vencimentos (ASSAF NETO e SILVA, 2012).

Esse panorama se confirma através das informações colhidas no SEBRAE (2017), que informa que 49,4% das empresas registradas anualmente nas juntas comerciais brasileiras encerram suas atividades em até dois anos após terem sido criadas.

O mote para a existência desse elevado percentual é a insuficiência do capital de giro, decorrente da ausência de sintonia entre as entradas e saídas. A boa administração do fluxo de caixa proporciona, além da previsibilidade de entradas e saídas de recursos, as projeções financeiras e possibilidades de investimentos diante das disponibilidades em caixa. Possibilita trabalho com menor financiamento de capital de giro, proporcionando redução nos custos financeiros.

Diante deste panorama, torna-se necessária a definição de um método de análise de gerenciamento de fluxo de caixa em que se possa proporcionar controle de contas, despesas, além da comparação do valor projetado com valor realizado.

Portanto, pode-se considerar que o Fluxo de Caixa é fundamentalmente um instrumento de apoio para a gerência financeira, possibilitando a interpretação dos dados financeiros inseridos como entradas e saídas como os desembolsos de capital. Segundo Zdanowicz (2004, p.37):

Denomina-se fluxo de caixa de uma empresa ao conjunto de ingressos e desembolsos de numerário ao longo de um período determinado. O fluxo de caixa consiste na representação dinâmica da situação financeira de uma empresa, considerando todas as fontes de recursos e todas as aplicações em itens do ativo.

Cabe ao gestor financeiro monitorar todas as transações executadas pela empresa durante seu ciclo operacional. O controle fidedigno das informações permite o conhecimento da média mensal de vendas e fluxos de recebimento e pagamento – dados cruciais para a adequada tomada de decisões e controle financeiro.

Conforme Assaf Neto e Silva (2012, p.39):

A gestão do fluxo de caixa não representa um caixa com níveis elevados de sobra de recursos, mas sim propicia uma folga financeira para a empresa, fazendo com que suas obrigações sejam liquidadas no momento certo. A sobra de caixa em altos níveis não é um fator bom a ser demonstrado, ao contrário disso, apresenta-se como um problema para a gestão financeira, já que o dinheiro em excesso no caixa da organização poderia estar sendo aplicado em outras atividades, gerando com isso maior lucratividade. Para que haja uma gestão competente, é de extrema importância que o administrador financeiro saiba avaliar criteriosamente seu ciclo operacional, uma vez que possuindo conhecimento necessário, saberá avaliar qual nível de caixa deverá ser mantido, para que não haja nem sobra e nem falta de recursos para manter suas atividades.

A maior preocupação dos gestores está relacionada à escassez de recursos. Sobre isto, Gimenez (2011, p. 23) dispõe que “nenhum recurso em abundância se traduz automaticamente em diferencial competitivo. Este surge da habilidade dos gestores em manusear, criar ou transformar, e de sistemas de informação integrados aos demais recursos para atender aos objetivos finais”.

Consequentemente, conclui-se que a quantidade de recursos se faz importante, mas é necessário que se busque cada vez mais otimizá-los. Em contraste, a escassez de recursos deixa a empresa em situação de fragilidade.

### *2.3.1.1 Condições adversas ao Fluxo de Caixa*

O controle do fluxo de caixa exige de conhecimento e boa resiliência, sendo indispensável o preparo e a disponibilidade para lidar com as intempéries produzidas contexto. Dentre os principais fatores adversos, estão:

a) Fatores internos:

- Aumento nos prazos de recebimento das vendas a fim do aumento da competitividade, maior que o prazo médio de pagamento;
- Compras sem necessidades;
- Descompasso entre os prazos de pagamento e prazos de recebimento;
- Política salarial incompatível com as receitas;
- Excesso de imobilização;

b) Fatores externos:

- Inadimplência elevada;
- Recessão econômica;
- Concorrentes;
- Mudanças de políticas tributárias;
- Inflação e elevação de taxas de juros.

### *2.3.1.2 Elaboração do Fluxo de Caixa*

A composição de um fluxo de caixa ocorre de acordo com a forma da disposição dos dados e das análises que gera, podendo se efetuar através do *método direto* e do *método indireto*.

#### *2.3.1.2.1 Método direto*

Santi Filho (2004, p.29) cita que “Consiste em classificar os recebimentos e pagamentos de uma empresa utilizando as partidas dobradas”, ou seja, produzindo informações com critérios técnicos.

Ou, como ensina Ludícibus (2000, p.402), “Explicita as entradas e saídas brutas de dinheiro dos principais componentes das atividades operacionais, como os recebimentos pelas vendas de produtos e serviços e os pagamentos de fornecedores e empregados”.

Transações originadas em atividades de investimento ou financiamento, seja pelo método direto ou indireto, não apresentam diferenças no fluxo de caixa

#### *2.3.1.2.2 Método indireto*

Para Ludícibus e Marion (2009, pg. 222) o método indireto consiste em “estender a análise dos itens não-circulantes (própria daquele relatório) as alterações ocorridas nos itens circulantes, excluindo, as disponibilidades, cuja variação se está buscando demonstrar”. Ainda complementam que por este método “são efetuados ajustes ao lucro líquido pelo valor das operações consideradas como receita e despesas, mas que, não afetaram as disponibilidades, de forma que se possa demonstrar a sua variação no período”.

#### *2.3.1.3 O fluxo de caixa como ferramenta para a tomada de decisões*

Por sua característica organizatória, pela espécie de dados que acumula e pelas análises que possibilita, o Fluxo de Caixa torna-se ferramenta intrínseca e indispensável para o processo decisório de uma organização, adquirindo importante papel, inclusive, no âmbito estratégico.

Por falta de elaboração do fluxo de caixa, muitas empresas conseguem um ganho significativo de produtividade, mas não conseguem antecipar quando precisarão de financiamento, então de última hora acabam tomando dinheiro emprestado a curto prazo a taxas de 40 a 50% ao ano, corroendo parte de seu retorno (CAMPOS FILHO, 1999).

Com a elaboração e acompanhamento do fluxo de caixa a empresa pode antecipar-se à necessidade e buscar fontes menos onerosas de recursos, assim como ter tempo hábil para providenciar a documentação exigida. A partir de então, investidores e credores, de acordo com Marques (2002, p. 87), podem:

- a) avaliar a capacidade do negócio de gerar fluxos de caixa líquidos futuros positivos;

- b) avaliar a capacidade do empreendimento de cumprir suas obrigações, sua capacidade de pagar dividendos e suas necessidades de financiamento externo;
- c) avaliar as razões para as diferenças entre o resultado líquido e os recebimentos e pagamentos de caixa associados;
- d) avaliar os efeitos sobre a posição financeira do negócio de suas transações de financiamento e investimento de caixa e as que não afetam o caixa durante o período.

A projeção dos fluxos de caixa possibilita a criação de cenários, permitindo ao administrador analisar as diversas situações que poderão ocorrer. Desta forma, como instrumento de controle financeiro gerencial, o fluxo de caixa auxilia no processo decisório da empresa.

### **2.3.2 Valor Presente Líquido (VPL)**

Método de análise que consiste em trazer para o presente os valores futuros de um fluxo de caixa e compará-los ao investimento inicial. Segundo Hoji (2001, p. 56):

Para saber o valor do dinheiro no tempo, precisa-se conhecer o seu comportamento dinâmico. O valor presente é o capital ao valor de hoje, do momento. Com o decorrer do tempo, esse valor é somado com juros e se transforma em montante. Assim, valor futuro é o valor presente mais os juros.

É através dessa projeção que se torna possível verificar se é ou não viável a do investimento. Nesse caso, ao trazer para o presente os valores futuros, considera-se que o valor do dinheiro muda ao longo do tempo, ou seja, uma determinada quantia, hoje, não tem o mesmo valor futuramente – e seria um erro considerar apenas os valores futuros para basear uma decisão.

Conhecendo-se, então, o conceito de valor presente, podemos compreender o que significa *Valor Presente Líquido (VPL)*. Matematicamente, é correto afirmar que o *VPL* é o Valor Presente dos fluxos de caixa futuros subtraídos do Valor Presente do custo de investimento. Assim, podemos quantificar o VPL pela seguinte *função 01*.

## Função 01 – Valor Presente Líquido

$$VPL = -FC_0 + \frac{FC^n}{(1+i)^n}$$

Este método é usado como critério para comparar dois ou mais projetos, ajudando a verificar qual é o mais interessante, desde que tenham a mesma vida útil, ou seja, os projetos devem ser para um mesmo tipo de produto ou serviço, para que a comparação seja coerente.

Com equivalente valia, se aplica para indicar a viabilidade de um investimento a se realizar. Quando o *VPL* encontrado for zero, isto significa que não se ganha nem se perde no investimento. Um investimento atrativo apresenta um valor de *VPL* positivo.

Segundo Brigham *et al.* (2001, p. 84), “Se o *VPL* foi positivo, o projeto estará gerando mais caixa que o necessário para quitar o capital de terceiros e fornecer um retorno aos acionistas. Assim, a empresa estará agregando valor a si própria e aos acionistas”. Um *VPL* negativo indica que o investimento não garante retorno financeiro e tende a perder seu valor.

**2.3.3 Taxa Interna de Retorno (TIR)**

É a taxa de juros que determina o ponto de equilíbrio em um investimento, quando comparado ao valor presente (VP) e ao valor do investimento (I). É, então, a taxa de juros que faz o valor presente líquido (VPL) ser igual a zero, ou seja, não existe nem prejuízo, nem lucro (ponto de equilíbrio).

De acordo com Puccini (2011, p. 90), “A Taxa Interna de Retorno (TIR ou IRR) é definida como a taxa de juros que torna nulo o valor presente de um fluxo de caixa”. Matematicamente, portanto, representa-se de acordo com o descrito na *função 02*.

## Função 02 – Taxa Interna de Retorno (Tir)

$$0 = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{FC_t}{(1+Tir)^n}$$

A taxa interna de retorno é a raiz dessa equação, e seu cálculo é geralmente feito com o auxílio de calculadoras financeiras ou planilhas eletrônicas. Ainda

segundo Puccini (2011, p 168), “Essa taxa representa a rentabilidade relativa (forma percentual unitária) de um projeto de investimento e deverá ser comparada com a taxa de atratividade da empresa”.

O critério definidor provém dessa comparação. Caso a TIR supere a taxa mínima de atratividade, o investimento é indicado como economicamente atraente. Caso contrário, tecnicamente se recomenda a rejeição.

Este alcance matemático para a TIR, não obstante, apesar de bastante difundido, apresenta dois inconvenientes:

Pressupõe implicitamente o reinvestimento das entradas de caixa intermediárias à própria taxa interna de retorno encontrada (i). Esse pressuposto é uma hipótese muito forte, pois se a taxa interna de retorno do projeto for muito alta, pode-se ter dificuldade de encontrar outros projetos com taxas tão elevadas para o reinvestimento. Outro inconveniente ocorre quando os projetos apresentam mais de uma saída de caixa, os fluxos de caixa associados não são convencionais (existe mais de uma inversão de sinal) e a solução da equação da taxa interna de retorno pode conduzir a uma única taxa interna de retorno, a múltiplas taxas internas de retorno ou, até mesmo, à inexistência de solução (caso em que não existiria nenhuma TIR) e isso é fonte de problemas que demandam tratamentos especiais (PUCCINI 2011).

O mais concreto embasamento para se efetuar a análise de viabilidade econômica é composto não só de um indicador ou outro, mas cruzamento dos dados fornecidos pelo *VPL*, *TIR* e *payback*.

### **2.3.4 Payback**

O *payback* é o indicador que estima o tempo para recuperação do investimento inicial. Ele é um método bastante difundido no meio técnico financeiro, se destacando pela sua facilidade de aplicação ao contar o tempo necessário para que o capital investido seja recuperado por meio de benefícios.

Matematicamente a forma descrita para a estimativa do tempo para o retorno do investimento é dada de acordo com a *função 03*.

Função 03 – Payback

$$PB = \sum_{t=0}^n \frac{\text{Recebimentos}}{\text{valor do investimento}}$$

O tempo de retorno de capital pode ser estimado de duas formas:

- a) *payback não descontado*: neste caso, leva-se em consideração apenas o custo do investimento e o benefício que este trará, sem considerar o custo de capital, ou seja, as taxas de juros. A base de dados é, portanto, formada pelos valores do *fluxo de caixa livre*;
- b) *payback descontado*: obtém-se o tempo de retorno considerando as taxas de juros. Sua base de dados advém do *fluxo de caixa descontado*.

### 3 ESTUDO DE CASO

Este capítulo demonstra o gerenciamento do projeto de implantação do setor de Recuperação de Grãos PEBD em indústria calçadista em conceitos e ferramentas alinhadas ao PMBOK. A partir do tratamento dos dados e planejamento das atividades, monta-se a análise de viabilidade econômico-financeira de forma a comprovar a sustentabilidade objetivada.

#### 3.1 Contextualização

Como início, para a devida compreensão da importância da ideia inovadora apresentada, é abordado o contexto da competitividade do mercado em que a empresa se insere.

##### 3.1.1 O Mercado Calçadista Brasileiro

Para entender o panorama existente no mercado calçadista nacional e a relevante presença do produto importado, sobretudo o chinês, retomam-se os dados do ano de 2009. Havia crescente importação dos calçados chineses, consolidando-se como maior exportador mundial do item. De acordo com os dados atualizados pela ABI Calçados (2014), a China lidera o setor com a fatia de 71,3% do total consumido mundialmente, conforme pode ser visualizado na *figura 05* a seguir.

Figura 05 – Principais países exportadores de calçados



Fonte: ABI CALÇADOS

Segundo os dados do setor, em 2009 a aquisição de calçados chineses foi equivalente a cerca de 70% do total importado pelo Brasil naquele ano. Este produto é similar em termos de estética, desempenho e qualidade aos produzidos no Brasil, mas de preço inferior. A prática se faz possível por desfrutar de vantagens em seu vertiginoso sistema de produção, como, por exemplo, ter custos relativamente baixos de mão-de-obra e matéria prima.

Especificamente citando a linha de calçados esportivos, produto *core-business* da empresa estudada no presente trabalho, a participação do produto importado é da ordem de 42,9% em valor, conforme demonstrado na *figura 06*.

Figura 06 – Participação das importações por segmento

	2013	2014	2015	Variação 2014-2015	Participação
					
<b>Esportivo</b>					
Valor (milhões de US\$)	188,6	254,2	206,4	-18,8%	42,9%
Pares (mil unidades)	9.093,2	12.020,1	9.173,0	-23,7%	27,6%
					
<b>Chinelos</b>					
Valor (milhões de US\$)	6,5	4,3	3,2	-25,4%	0,7%
Pares (mil unidades)	1.656,7	1.000,9	670,5	-33,0%	2,0%
					
<b>Outros calçados</b>					
Valor (milhões de US\$)	377,2	302,9	271,5	-10,4%	56,4%
Pares (mil unidades)	28.400,6	23.776,3	23.420,5	-1,5%	70,4%

Fonte: ABI CALÇADOS

Dessa maneira, a China dominou amplamente o mercado impondo o *dumping*, uma vez que é capaz de fabricar, custear o frete logístico, suplantar os impostos de importação e ainda assim entregar massivamente seus produtos nas lojas brasileiras a valores mais acessíveis que os nacionais. Os baixos resultados e expectativas gerados levaram a um período de crise na indústria nacional, com relevante número de demissões nas indústrias desse segmento.

O alarmante panorama teve consequências governamentais. No dia 8 de setembro de 2009 foi decretado o direito *anti-dumping* como forma de defesa comercial contra as importações predatórias sobre os calçados oriundos da China, via Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). À época, a resolução tinha caráter provisório e definia US\$ 12,47 de sobretaxa por cada par.

O reflexo foi praticamente imediato. De acordo com o noticiado no site Economia Ig (2010), um ano após efetuada, a tarifa provocou um recuo de 40% do produto chinês no leque de importação de calçados. A nova lei foi fundamental para a indústria calçadista brasileira, que em pouco mais de um semestre recuperou mais de 40 mil postos de trabalho perdidos em sua crise.

Atualmente a lei *antidumping* segue em vigor, após extensão de 5 anos decretada em fevereiro de 2016, com o novo valor de R\$ 10,22 de sobretaxa. Embora hoje esteja menor a fatia chinesa no rol de calçados importados, há ainda a presença dos produtos provenientes da Indonésia e Vietnã – ainda mais significativamente quando se trata do artigo calçado esportivo.

### **3.1.2 A Empresa Estudada**

A empresa que baseia o presente estudo de caso é uma gigante da indústria calçadista brasileira. Formada por unidades fabris na Bahia, Rio Grande do Sul, Coronel Suarez (Argentina) e Ceará; além de galpões de distribuição e unidades administrativas em São Paulo e no RS, conta com mais de 18.000 funcionários efetivos. Dentre seus produtos, destacam-se diversas famílias e linhas de calçados (abertos e fechados) para todo o tipo de público, desenvolvidos através de marcas próprias.

A grife nacional de tênis de maior domínio no mercado brasileiro pertence a esta Companhia e tem maior parte de sua fabricação no Ceará. A Unidade localizada na cidade de Horizonte, onde o presente caso foi observado, atualmente emprega um efetivo próximo a 8.000 pessoas, gerando produção mensal de, em média, 1.250.000 pares por mês. Instalada há cerca de duas décadas, é reconhecidamente um significativo fator de desenvolvimento da região, sobretudo na geração de renda direta e indireta e alta empregabilidade.

Suas linhas de fabricação executam um produto que tem como reais concorrentes nomes como Nike, Adidas e Reebok – todas internacionais, importadas do sul da Ásia, semelhantes quanto ao exigente nível de qualidade e de preço exequível no mercado brasileiro.

Seu processo de fabricação é bastante diversificado, contendo etapas de transformações químicas (injeções e extrusões termoplásticas) e físicas (corte, moldagem e adesões) de materiais. As atividades em alguns setores são de mão-

de-obra intensiva (como nos casos dos setores de Corte, Costura e Montagem de componentes) e de outros, automatizada (como nos setores de injeção e extrusão de componentes e alguns armazéns intermediários).

A alta produção mensal, supracitada, conduz à geração de alto volume de resíduos industriais, em seu total constituído por refugos inevitáveis dos processos de transformação e por um controlado percentual de perdas por não-conformidade. É sobre um dos resíduos sólidos gerados, o de *aparas plásticas*, que se originou a solução inovadora contemplada no presente trabalho. O resíduo em questão é resultante de todos os processos de fabricação presentes na empresa, provenientes dos sacos plásticos, um dos insumos largamente utilizados na produção. O caso será especificamente explorado a partir da seção seguinte, *Surgimento da demanda*.

### **3.2 Surgimento da demanda**

A empresa em estudo, por suas características e frente aos desafios de uma líder de mercado, configura-se como ambiente propício para o advento de ideias inovadoras, alternativas que oportunizam aprimoramentos e ganho competitividade – elementos essenciais para manter-se saudável e financeiramente viável.

#### **3.2.1 Os resíduos de aparas plásticas na Gestão Ambiental**

A fábrica de calçados estudada utiliza em larga escala no seu processo produtivo os sacos plásticos, transparentes, retangulares, constituídos de PEBD como matéria-prima. A função deste insumo é o transporte de componentes semi-acabados entre os setores de produção.

Para exemplificar seu uso, pode-se citar o setor denominado Corte. Nesta primeira etapa de fabricação ocorre o recorte, serigrafia e moldagem dos semi-acabados que comporão o produto final. Importante observar que cada par de tênis convencional médio realizado por esta fábrica seja composto de 70 a 80 componentes.

Realizada a etapa produtiva no Corte, os lotes pertencentes a uma determinada OF (Ordem de Fabricação) devem ser remetidos ao setor seguinte, o de Costura. Com isso, a necessidade de agrupar os pares de componentes da OF em kits e remetê-los de forma protegida e organizada ao setor seguinte. O caminho

encontrado (e largamente utilizado nas indústrias deste segmento) é o uso de sacos plásticos.

Em cada saco há o transporte de 16 pares de componentes, sendo todos compostos de peças recortadas, a serem unidas na Costura. Precisam ocupar pouco espaço dentro de caixas, dar visibilidade ao semi-acabado em seu interior e portar etiqueta identificadora. Não fosse a utilização de sacos plásticos, tal organização seria inviável.

O mesmo ocorre em todos os demais setores que se sucedem (Solás, Entressolas, Pré-Fabricado, Montagem, etc). Em cada uma das etapas os sacos avariados são descartados, pois não apresentam mais condições para reuso. Tendo por base a produção diária de 25 mil pares por dia de tênis (média produtiva correspondente à época da implantação do projeto descrito neste trabalho), gera-se aproximadamente 600 quilos de aparas plásticas por dia, somando um montante mensal médio de 14 toneladas de PEBD residual.

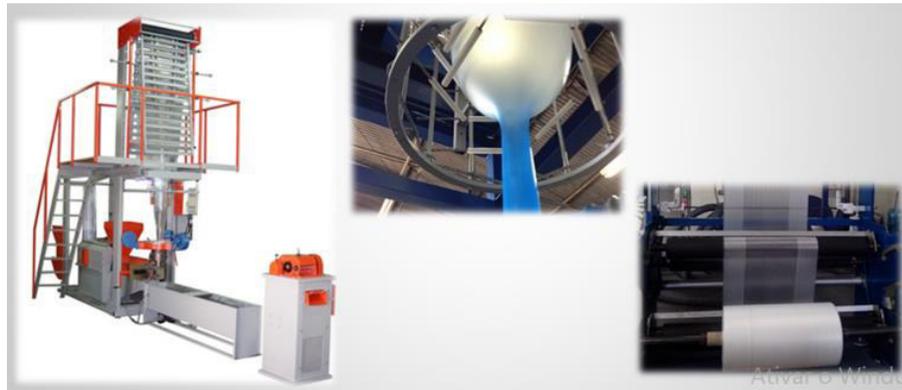
Essa grande quantidade deste resíduo sólido demanda, por parte do setor de Gestão Ambiental, especial cuidado nos procedimentos relativos à sua coleta seletiva. Para tanto, coletores normatizados, com tamanhos e localização estrategicamente posicionados, favorecendo o leiaute e o fluxo dos processos. São executadas, em cada turno de produção, três rotas em todos os setores fabris para recolhimento, pesagem e separação das aparas.

A destinação desse resíduo, até o desenvolvimento do projeto, se dava de forma mista. Um volume de 80% do total gerado era vendido a empresas recicladoras da região. Os 20% restantes recebia transformação em uma pequena planta de reciclos, gerando novos sacos plásticos para consumo interno da fábrica.

Esta planta, munida de uma extrusora (equipamento de transformação termoplástica) de capacidade limitada, havia sido instalada como um teste piloto para verificar viabilidade de verticalizar o processo de reciclos das aparas plásticas, em lugar de vendê-las. Cabia, naquele momento, ao setor de Gestão Ambiental juntamente à Diretoria Industrial, definir se era interessante a ampliação, a manutenção ou mesmo a eliminação deste processo.

A *figura 07*, a seguir, apresenta o equipamento de recuperação plástica utilizado à época para a realização da recuperação das aparas, transformando em novos sacos para utilização.

Figura 07 – Extrusora de recuperação termoplástica produzindo sacos



Fonte: NEI

O plástico aquecido à temperatura de 180 graus Celsius (média de temperatura dentro do fuso da extrusora) encontra-se derretido quando encontra a matriz que forma o “balão”, insuflado internamente por ar. O filme plástico é recolhido verticalmente na estrutura do equipamento para ser resfriado, sendo bobinado em tubos para posterior processo de corte/selagem, adotando a forma de sacos plásticos.

Conceitualmente louvável em termos ambientais, não obstante, a realização da reciclagem internamente continha alguns obstáculos. O primeiro, a existência de um processo não diretamente ligado ao *core-business* da Companhia. Embora possibilitasse a geração de insumos, que de outra forma seriam adquiridos (sacos plásticos), a planta de reciclós representava um Custo Indireto de Fabricação a ser gerenciado.

Outra dificuldade remete ao próprio processo de reciclagem das aparas. A cada ciclo realizado, o material plástico naturalmente tende a perder parte de suas propriedades. Assim, caso se expandisse a planta para consumo de todas as aparas geradas na fábrica, os sacos resultantes dos sucessivos reciclós teriam sua qualidade cada vez mais comprometida, saindo das especificações, tornando-se opacos e frágeis. A nova situação demandaria a compra de PEBD virgem, que seria a matéria-prima adicionada para correção das fórmulas nos novos sacos.

### **3.2.2 Solução na Inovação**

A definição sobre o impasse relacionado ao destino do resíduo de aparas plásticas, apresentado acima, se deu através de uma inovação. O supervisor de

Gestão Ambiental, em dado momento, realizou uma troca de matrizes em sua extrusora, convertendo-a de geradora de sacos plásticos para geradora de grãos de PEBD em condições típicas para operação em qualquer aparelho de transformação termoplástica (processo denominado *peletização*).

A *figura 08*, a seguir, demonstra a peletização ocorrida a partir da troca de matrizes do equipamento de extrusão.

Figura 08 – Extrusora de recuperação termoplástica produzindo grãos



Fonte: NEI

A *figura 09* apresenta o material resultante do processo de peletização, onde se gerou 100 Kg do material para execução de testes – em seguida retornando ao molde anterior para dar seguimento à rotina normal de fabricação.

Figura 9 – Grãos de PEBD recém peletizados



Fonte: autor

Em consulta ao setor de Standard, responsável pela definição, estruturação e acompanhamento de consumo de materiais de toda a fábrica, o setor de Gestão Ambiental observou que o Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) estava presente no tênis, mais especificamente no “calcanhar” do produto, em um componente denominado *contraforte*.

O item em questão tem formato em “U” e localiza-se na região do calcanhar, perfazendo uma parede interna no calçado. Sua função é conferir certa rigidez e garantir o formato da região, como uma espécie de esqueleto. Contudo, essa rigidez não pode ser exagerada, pois é local de flexão, entorses e de forças aplicadas de diversas formas pelo pé do consumidor. Necessita, portanto, de características físico-químicas ideais especificadas e padronizadas para a devida funcionalidade.

Na *figura 10* apresenta alguns tipos de contrafortes utilizados pela empresa em seu produto.

Figura 10 – Alguns tipos de contrafortes utilizados pela empresa em seu produto



Fonte: autor

O contraforte era até então adquirido a partir de empresa terceirizada, onde era fabricado em processo de injeção. Embora possuísse um grande parque de injeções para desenvolvimento e fabricação dos exclusivos modelos de solas e solados de sua marca, a empresa estudada optava por terceirizar a elaboração do item, principalmente por este possuir fabricação relativamente simples. Sua aquisição ocorria mensalmente a partir de empresas parceiras em grandes

quantidades do componente, mediante pedidos realizados pelo setor de Planejamento, Controle da Produção e Suprimentos.

O componente é constituído em sua fórmula por uma proporção de 90% de PEBD e 10% de EVA, sendo este último o responsável por prover ao composto a dureza ideal para a peça. Os moldes utilizados na fabricação dos contrafortes eram de propriedade da empresa estudada e estavam consignados à empresa terceirizada durante o contrato de prestação desse serviço.

O setor de Gestão Ambiental solicitou, a partir de parte dos 100 quilos de grãos de PEBD peletizados internamente, a injeção em 200 pares de contrafortes para realização de testes laboratoriais físico-químicos e testes de campo para a verificação da qualidade do novo contraforte.

A concussão em ambos os testes, Químicos e de Qualidade, é de que o material obtido no reciclo é altamente satisfatório para o componente, tendo garantidas as características mecânicas ideais para a função. O laudo laboratorial com resultado positivo aos testes físicos pode ser observado no ANEXO A, ao final deste trabalho.

Iniciou-se, portanto, a construção de um Projeto que viabilizaria não somente a ampliação da planta de resíduos de PEBD, mas também o surgimento de um processo inovador na indústria calçadista – com a excelência de transformar um dos resíduos industriais em matéria-prima do produto principal.

### **3.3 Gerenciamento do Projeto**

Como início, tendo posse dos resultados obtidos a partir dos testes realizados preliminarmente, ocorre a apresentação da ideia à Diretoria Industrial com exposição do Termo de Abertura do Projeto (TAP), documento que apresenta um resumo das condições do Projeto proposto e também de suas necessidades básicas, descrição, gerência e forma de administração.

Na estrutura orçamentária da referida Companhia, cada Unidade Fabril conta com um montante destinado a *Investimentos em Projetos de Desenvolvimento*, cabendo à Diretoria Industrial da Unidade a definição e autorização para o uso dessa verba mediante análise do projeto. A Diretoria se coloca, portanto, como Patrocinador dentre os *stakeholders* a essa meta relacionados.

### **3.3.1 Termo de Abertura do Projeto (TAP)**

No TAP há a demonstração do potencial do projeto, informando que a peletização do resíduo de PEBD coletado mensalmente e consequente injeção dos grãos em Contrafortes, possibilita: 1) redução drástica no custo do componente (adquirido então a partir de terceirizados); 2) eliminação de um item de compra da estrutura do produto; 3) desenvolvimento da Gestão Ambiental da companhia e 4) lançamento de uma inovação de processo de fabricação.

Para gerenciar o Projeto, levando em consideração a autoria da ideia, relacionamento com as etapas dos processos e competência técnica, foi indicado o supervisor do setor de Gestão Ambiental. A ele se delega total autoridade na esfera dos trâmites relacionados às execuções do projeto, podendo: contratar, adquirir e gerir a equipe de acordo com seus critérios. Dentre as demandas, a formação de equipe externa de pesquisadores que acompanharão o projeto até sua entrega.

Sua autoridade se limita no aspecto financeiro, quando estará subordinado ao orçamento inicialmente aprovado e, em casos especiais, à análise da divisão de Diretoria.

Enquanto necessidades básicas do trabalho a ser realizado, são citadas:

- a) a aquisição dos equipamentos para gerar a peletização do PEBD;
- b) estrutura física para abrigar a nova planta de reciclós;
- c) formação de um novo centro de custo fornecedor de matéria-prima para Contrafortes;
- d) treinamento da mão-de-obra e desenvolvimento da liderança que estará inserida no novo processo;
- e) ativação de 5 injetoras que estão no momento ociosas;
- f) retorno e possível reparação das matrizes de injeção que estão em consignaão aos terceirizados.

No item Descrição do Projeto presente no TAP, o Produto a ser entregue é definido como a Planta para reciclo de aparas plásticas em Grãos de PEBD para contrafortes implantada, bem como todos os processos relacionados, com capacidade para abastecimento do total de Contrafortes consumido pelas injetoras no processo produtivo subsequente.

O Cronograma básico, de caráter preliminar, prevê a duração aproximada de seis meses, incluindo a sugestão sobre a data de início da empreitada. Dentre as estimativas iniciais de custo, orçamento para investimento em torno de R\$ 700.000,00, a incidirem e serem executados pelo setor de Meio Ambiente.

Esse montante preliminar de investimento foi calculado considerando o valor do equipamento, previamente colhido em orçamento, as estimativas de custos de pessoas e materiais demandados para a execução do projeto e demais despesas auxiliares, bem como um fator risco em torno de 10%.

Como elementos ligados à Administração, o documento aborda a necessidade inicial de recursos, uma vez que o gerente irá contratar equipe de 4 profissionais externos, especialistas, além da encomenda do maquinário que será desenvolvido para a nova planta de reciclós.

Igualmente, cita a necessidade de suporte da Diretoria, já que além da execução dos investimentos financeiros citados, existe a necessidade de endosso para as mudanças que se farão necessárias nas áreas que forem relacionadas com o operativo do projeto.

Finalizando, o TAP rege que o controle e gerenciamento das informações do projeto cabem ao Gerente do Projeto acima designado, citando a ocorrência de relatórios periódicos à Diretoria e que o armazenamento com a formação de memória de informações ocorre no setor de Gestão Ambiental.

### **3.3.2 Formação do Escopo**

Em resposta à apresentação do plano, mediante análise do TAP e de estimativas do potencial de retorno da operação – com cálculo preliminar de *payback* resultando em torno de 6 meses – a diretoria industrial delibera o aval para a realização do projeto.

O ponto de partida se dá com a primeira reunião do time do projeto para o desenvolvimento do Escopo, denominada Integração. Além da necessária conquista da sinergia entre os integrantes do Time, esse primeiro contato da equipe é importante para a determinação da forma de gerenciamento aplicado e da elaboração do ciclo de vida, no qual estarão declinadas as atividades a serem relacionadas na EAP e no Cronograma.

Importante salientar que, embora com a existência de laudos laboratoriais preliminares que motivam a composição do projeto e a aprovação da TAP, a realização de novos testes-pilotos será parte do Escopo, mais criteriosamente efetuados e acompanhados pelos especialistas, a fim de atestar o sucesso das novas operações e o retorno do investimento.

### *3.3.2.1 Time do projeto*

A equipe de trabalho é elencada considerando o engajamento de quatro consultores externos e quatro colaboradores pertencentes à empresa, todos especialistas e ligados a alguma área a ser desenvolvida. Assim, contando com o Gerente, o Time do Projeto se compõe de:

- a) Pesquisadores externos (4 pessoas): dois engenheiros mecânicos especialistas em projetos de equipamentos, um engenheiro químico especializado em processos de transformação termoplástica e um consultor ligado à gestão ambiental;
- b) Colaboradores internos (4 pessoas): supervisor do setor de Consumos/Standard; supervisor do setor de Controle de Qualidade, supervisor do Laboratório e um analista alocado no setor de Gestão Ambiental.

### *3.3.2.2 Descrição do Projeto*

O projeto contempla, primeiramente, o dimensionamento de um novo setor de peletização do PEBD (sacos plásticos) residual da fábrica. Em seguida, definido o dimensionamento, sua estruturação através da aquisição de equipamentos e materiais. Paralelamente a essas instalações, organização dos processos correlatos, envolvendo os treinamentos e implementações relativos às novas tarefas dos colaboradores.

A Entrega final é um setor em operação, envolvendo funcionamento em nível operacional e de gestão com fornecimento de matéria-prima para fabricação do Contraforte, abastecendo toda a necessidade da fábrica relativa a este componente.

### *3.3.2.3 Objetivo do projeto*

Realizar a peletização do PEBD coletado mensalmente para consequente injeção dos grãos em Contrafortes, possibilitando:

- Redução de 82% no custo do componente;
- Eliminação de um item de compra da estrutura do produto;
- Aprimoramento em um dos processos ligados à Gestão Ambiental da Companhia e
- Lançamento de processo de fabricação inovador para um dos componentes do produto.

#### *3.3.2.4 Justificativa do projeto*

O trabalho se coloca para atender às normas das políticas ambientais vigentes, com atenção à possibilidade de reciclos e reaproveitamentos de materiais. Através deste ensejo, aprimorar a técnica de produção, realizando redução dos custos de fabricação através da implementação de inovação processual, gerando economias e promovendo incrementos na competitividade do produto core business da Companhia.

#### *3.3.2.5 Produto do Projeto*

Planta para reciclo das aparas plásticas em Grãos de PEBD para contrafortes implementada, bem como todos os processos relacionados, com capacidade para abastecimento do total de Contrafortes consumido pelo processo produtivo.

#### *3.3.2.6 Expectativa do Cliente*

O cliente, a Diretoria Industrial da Unidade de Horizonte da referida empresa, espera que o projeto tenha conformidade com o apresentado no Termo de Abertura (TAP), observando o atento cumprimento do prazo e orçamento previstos, resultando na adição de um novo processo de fabricação que corresponda em redução de custos de fabricação do produto final.

#### *3.3.2.7 Fatores de Sucesso do Projeto*

Para o devido alcance esperado pelo projeto, são fatores essenciais: i) a aprovação do lote piloto; ii) o seguimento estrito das Normas Ambientais e de Segurança do Trabalho; iii) Comunicação efetiva dentro do time; vi) Apoio integral das áreas de Controle de Qualidade, Laboratório e Manutenção; e v) Suporte permanente do Diretor Industrial.

### *3.3.2.8 Restrições*

A este escopo se apresentam as seguintes restrições:

- O novo processo alimentará exclusivamente a produção de Contrafortes, eliminando a anterior produção de sacos plásticos;
- O orçamento é limitado;
- O prazo-limite se dá ao fim do sexto mês após a data de aprovação do TAP;
- O projeto deve ser mantido dentro da esfera departamental e operacional, tendo apenas o contato externo com: equipe de pesquisadores, fornecedores e as terceirizadas elencadas para a prestação dos serviços

### *3.3.2.9 Premissas*

O projeto considera em seu planejamento como verdadeiras as seguintes hipóteses:

- Possibilidade de aproveitamento do PEBD residual gerado na fábrica enquanto matéria-prima para o componente;
- Aquisição de equipamentos e know-how relativos ao reciclo de PEBD;
- Utilização das injetoras que hoje se encontram ociosas (de propriedade da empresa estudada e presentes na atual Planta de Injeções);
- Futura aquisição de matéria-prima EVA para abastecimento do processo de injeção, em complemento à fórmula padrão dos Contrafortes;
- Apoio irrestrito de todos os envolvidos nos processos correlatos;
- Os membros do time (internos e externos) dedicarão 30% de sua carga horária semanal para acompanhamento, realização de tarefas e implementações do projeto.

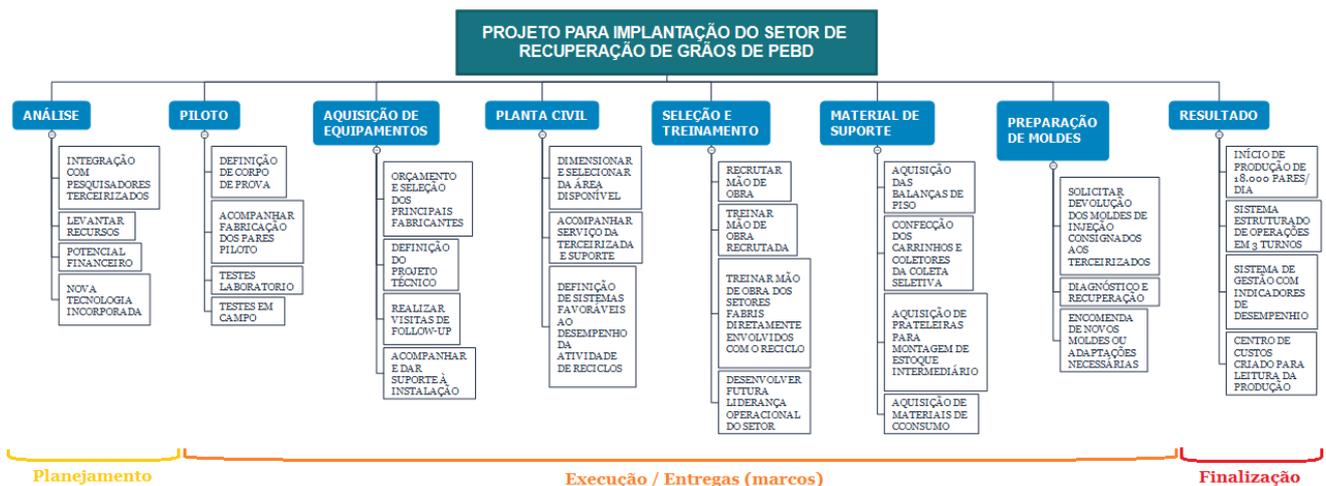
Como exclusão específica, o projeto não objetiva a administração do novo setor após sua implementação.

### 3.3.3 Ciclo de vida e estratégia do projeto

Tendo em vista o produto, restrições e demais elementos que compõem o Escopo do projeto, define-se o ciclo de vida e estratégia para a conquista do objetivo proposto com a elaboração da Estrutura Analítica do Processo (EAP).

Em disposição hierárquica, são ordenadas as fases segundo o estratagama elaborado no gerenciamento. A decomposição é realizada até o nível dos subprodutos ou pacotes de tarefas de cada fase. O *XMIND* foi a ferramenta computacional utilizada para o desenho da EAP, que pode ser observada na *figura 11*.

Figura 11 – Estrutura Analítica do Projeto definindo seu ciclo de vida



Fonte: autor

Uma estrutura ainda mais pormenorizada, declinada ao nível das tarefas a serem executadas em cada pacote de trabalho, foi realizada e pode ser observada no APÊNDICE A. Corresponde à base para a consequente criação do Cronograma e do Orçamento do projeto.

Ainda sobre a estratégia, vale salientar as seguintes premissas presentes no acompanhamento de execução do plano:

- Serão consideradas críticas as atividades com folga menor ou igual a 3 dias no cronograma;

- O cronograma será acompanhado pela Diretoria através de reuniões mensais de follow-up com o gerente do projeto.

A seguir, a descrição das tarefas presentes em cada pacote de trabalho.

### 3.3.3.1 Análise

Momento inicial onde ocorre a Integração entre os membros do Time do projeto, com elaboração da estratégia, objetivos e formação das linhas gerais para o gerenciamento do projeto. Com o auxílio da expertise de cada membro envolvido, são elencados os recursos disponíveis e os custos (quantidade de plástico, área física e capacidade produtiva, preços de materiais, valores de horas trabalhadas) para a execução fiel do planejamento.

Após os levantamentos acima, são atualizadas as perspectivas de potencial financeiro apresentado pelo projeto, bem como calculados os indicadores de taxa interna de retorno (TIR), valor presente líquido (VPL) e o payback (ou tempo de retorno do investimento)

Realização dos estudos de dimensionamento do novo setor, incluindo análise de layout, tempos/métodos e mão-de-obra. Estipulação dos indicadores de desempenho e das ferramentas Início de aquisição de know-how sobre o processo de reciclo de PEBD.

- *Mão de Obra envolvida / Responsabilidade:* todo o Time do projeto.

### 3.3.3.2 Piloto

Nesta etapa se define o corpo de prova do primeiro lote-piloto a ser produzido para testes, com seleção do material diretamente da realidade de fábrica (resíduos de sacos plásticos), com o devido monitoramento do corpo de especialistas.

Ocorre o acompanhamento da peletização do material coletado e da posterior injeção dos grãos obtidos. Fabricados os contrafortes do lote piloto, decorre a entrega do lote ao Laboratório para obtenção do laudo de aprovação das propriedades físico-químicas (Tensão, Alongamento, Rasgo DIE-C, Densidade, Dureza).

Finalmente, entrega do lote ao Controle de Qualidade para obtenção da aprovação do desempenho no processo produtivo e em testes de campo (uso diário).

- *Mão de Obra envolvida / Responsabilidade:* todo o Time do projeto.

### 3.3.3.3 Aquisição Equipamentos

Realização de orçamento dos principais fabricantes, selecionando a partir da consideração do preço e possibilidades de adequação à operacionalidade do futuro setor.

Reunião para definição da necessidade de customizações nos equipamentos e ajustes de forma a atender às demandas estipuladas pela equipe do Projeto, bem como estipulação do prazo de entrega das máquinas. Realização de visitas ao fornecedor definido para monitoramento das etapas de fabricação e alinhamento ao cronograma do Projeto.

Quando da chegada, prover suporte à instalação do equipamento encomendado, apoiando no sentido de dinamizar ao máximo as etapas correspondentes.

- *Mão de Obra envolvida / Responsabilidade:* gerente do projeto, supervisor Standard, Engenheiros Mecânicos 1 e 2, Supervisor de Qualidade, Analista Ambiental

### 3.3.3.4 Planta Civil

Dimensionamento e seleção da área disponível para instalação da nova planta de ciclos, contando com informações do setor de Engenharia Industrial para reunir as propostas disponíveis e com a aprovação da Diretoria Industrial.

Acompanhamento e dinamização das atividades desenvolvidas pelas terceirizadas da adequação da área a ser instalada. Elaboração de estruturas, dispositivos e plataformas que favoreçam as atividades de coleta, transformação, armazenamento intermediário e entrega do material (grãos de PEBD) produzidos.

- *Mão de Obra envolvida / Responsabilidade:* gerente do projeto, supervisor Standard, Engenheiro Mecânico 1, Analista Ambiental

### 3.3.3.5 Seleção e Treinamento

Recrutamento e seleção (interna e externa à empresa) dos futuros líderes de processo que comandará a mão-de-obra operacional a ser alocada no futuro setor de reciclagem.

Treinamento da mão-de-obra recrutada com apresentação: do futuro processo; do *Procedimento Operacional Padrão* (POP) de cada operação; da definição de rotas de coletas do material dentre os setores do chão de fábrica e conhecimento dos indicadores e metas.

Demanda de Treinamento também da mão-de-obra dos setores fabris que descartam as aparas plásticas, com a conscientização sobre a importância ambiental do projeto e seus impactos positivos para a empresa. Apresentação dos novos coletores e forma ideal de utilização.

- *Mão de Obra envolvida / Responsabilidade:* gerente do projeto, supervisor Standard, supervisor de Qualidade, supervisor de Laboratório, Analista Ambiental

### 3.3.3.6 Material de Suporte

Aquisição da balança de piso em que se realizará o apontamento sobre o peso de resíduos coletados e de grãos produzidos pelo setor de ciclos de PEBD. Definição do local estratégico para sua instalação e ligação de uma rede de comunicação, que em tempo real replicará os valores registrados a um terminal de monitoramento situado no setor de Gestão Ambiental.

Confecção de carrinhos de coleta e coletores que serão demandados no novo processo, definindo quantidades e modelos. Os coletores deverão ser alocados e seu posicionamento reportado ao setor de Engenharia Industrial para a devida inclusão e atualização no layout da fábrica. No APÊNDICE B há o desenho das rotas estabelecidas para coleta (2 por turno) das aparas residuais.

Dimensionamento e aquisição de prateleiras que serão instaladas para armazenamento intermediário (24 horas) da produção do setor de ciclo de PEBD, estudando as prateleiras mais indicadas e o melhor layout para esta fase. Após definidos, solicitar aquisição junto a fornecedores.

Levantamento das necessidades, formação de lista de insumos e aquisição de materiais de consumo que mensalmente serão demandados pelo novo processo quando estiver em operação.

- *Mão de Obra envolvida / Responsabilidade:* gerente do projeto, supervisor Standard, Engenheiro Mecânico 1

### 3.3.3.7 Preparação de Moldes

Nessa etapa realiza-se a solicitação de retorno das matrizes que estão consignadas junto aos fornecedores atuais de Contrafortes. Com o retorno, realização de avaliação do estado das ferramentas e dos reparos que por ventura sejam necessários para produção em escala.

Estudo da necessidade de adequações dos moldes às injetoras ociosas ou mesmo da aquisição de novas matrizes para suportar as futuras demandas.

- *Mão de Obra envolvida / Responsabilidade:* gerente do projeto, supervisor Standard, Engenheiros Mecânicos 1 e 2, Supervisor de Qualidade

### 3.3.3.8 Resultados

Fase de início da peletização, com rampa ascendente de produção até a plena geração de grãos para abastecer produção de 25.000 pares/dia de contrafortes. Realização de registros das eventualidades ocorridas.

Estruturação do sistema de trabalho em 3 turnos, com rotinas estabelecidas para operadores e liderança, trocas de turno, anotação da produção, informação gerencial e leitura de fase de processo.

Implantação de sistema estruturado de gestão e avaliação de desempenho com ferramentas, painéis, procedimentos e fechamentos mensais de produção, evidenciando potencial economizado.

Criação de Centro de Custo para leitura de fase, estruturando no Standard (lista de consumo) do produto final (tênis) os novos custos referentes ao Contraforte e viabilizando as operações relativas ao Almoxarifado e setor de Injeção (que receberão os grãos de PEBD).

- *Mão de Obra envolvida / Responsabilidade:* todo o Time do projeto.

### 3.3.4 Cronograma e lista de marcos do projeto

Estabelecidas as atividades abordadas nos tópicos anteriores, dispostas na EAP e com seus respectivos prazos e gerenciamento convencionados na fase da Análise, elaborou-se o Cronograma contemplando o ciclo de vida do projeto.

Sequenciadas por relacionamentos lógicos, as tarefas são dispostas seguindo o conceito de dependência e precedência. Para esta composição, utilizou-se como ferramenta o software *MS Project 2013*. O Cronograma definido pode ser observado em detalhes no APÊNDICE C deste trabalho. A Lista de marcos se definiu como demonstra o *quadro 01*.

Quadro 01 – Lista de marcos do projeto

Entrega	Descrição	Prazo
Iniciação	Gerente do Projeto definido	10/12/2010
	TAP aprovado	15/12/2010
Planejamento	Gerenciamento do Escopo Aprovado	02/01/2010
	Cronograma definido	09/01/2010
	Orçamento definido	20/01/2010
	Plano do Projeto concluído	25/01/2010
	Aprovação do Plano do Projeto	29/01/2010
Execução	Análise concluída	15/02/2010
	Piloto aprovado	20/03/2010
	Equipamentos adquiridos	05/05/2010
	Treinamentos concluídos	10/05/2010
	Planta de recírculos instalada	25/05/2010
	Moldes habilitados para injeção	25/05/2010
	Setor de peletização de PEBD operante	01/06/2010
Finalização	Projeto concluído	15/06/2010
	Lições aprendidas registradas	20/06/2010
	Análise da oportunidade de instalação nas outras Unidades da companhia	30/06/2010

Fonte: autor

As entregas presentes no projeto pautam as etapas de trabalho concluídas dentro de seu ciclo de vida, atuando como marcos para acompanhamento do status de execução das tarefas relacionadas. Reportadas à Diretoria e acompanhadas diretamente pelo Gerente do Projeto, são elas:

- Análise concluída (pacote de informações que estruturam o projeto através do Escopo, com a EAP, Cronograma, Orçamento, análise econômico-financeira e gerenciamento planejado);
- Piloto aprovado;
- Equipamentos adquiridos;
- Nova planta de reciclós instalada;
- Treinamento concluído;
- Moldes de injeção habilitados para produção;
- Setor de peletização de PEBD operante, com sistema de gestão implementado e alimentando produção interna de Contrafortes.

Também nesta etapa foram levantados os recursos necessários por cada fase do ciclo de vida, mediante *estimativa bottom-up* em alocação às atividades descritas na *EAP declinada* (disposta no APENDICE B ao fim dessa publicação). Esses recursos, com os relativos valores de custeio, são melhor dispostos na seção sobre o Orçamento, a seguir.

A linha do tempo, produzida no software MS Project e apresentada no APENDICE D, evidencia que o caminho crítico do ciclo de vida corresponde à fase de *Aquisição de Equipamentos*.

### **3.3.5 Análise de Riscos**

Os riscos inerentes ao projeto são identificados e avaliados através de um Brainstorm envolvendo o gerente do projeto e os demais integrantes da equipe. Inicialmente, são elencadas as possíveis ameaças que, mesmo fora do planejamento inicial, podem incidir ocasionando desvios quanto ao tempo de execução, custos estimados ou mesmo na própria qualidade da entrega final.

Detectados os riscos, enumeram-se seus possíveis efeitos para o projeto. É, sobretudo, nessa fase do planejamento que se evidencia a importância de ter profissionais com boa experiência no Time. O prognóstico de um possível quadro negativo exige atenção e elevado nível de detalhamento quanto aos panoramas que podem ocorrer.

O *quadro 02* apresenta o resultado da análise sobre os riscos e seus efeitos.

Quadro 02 – Riscos identificados e seus efeitos

<b>Risco</b>	<b>Efeito</b>
Danos no maquinário adquirido na fase de implementação	Atraso no início da produção
Resultados negativos no laudo dos testes laboratoriais	Atraso no início da produção
Resistência por parte da mão de obra dos setores fabris em desempenhar corretamente as atividades de coleta seletiva	Perdas de material, produção por ociosidade.
Inadequação irreparável dos moldes quando do retorno dos fornecedores	Atraso no início da produção

Fonte: autor

Identificados, os riscos foram qualificados segundo sua probabilidade de ocorrência e sua gravidade, proporcionando estimativa de impacto sobre o projeto. As classificações obtidas para cada um dos riscos identificados estão disponíveis no *quadro 03*.

Quadro 03 – Classificação quanto a probabilidade e impacto do risco

<b>Risco</b>	<b>Probabilidade</b>	<b>Impacto</b>
Danos no maquinário adquirido na fase de implementação	Média	Alto
Resultados negativos no laudo dos testes laboratoriais	Baixa	Médio
Resistência por parte da mão de obra dos setores fabris em desempenhar corretamente as atividades de coleta seletiva	Média	Alto
Inadequação irreparável dos moldes quando do retorno dos fornecedores	Baixa	Alto

Fonte: autor

Com base na classificação qualitativa previamente elaborada, foram atribuídos valores numéricos para a probabilidade e para a gravidade, do ponto de vista financeiro, para cada um dos riscos. Tais valores foram utilizados para a realização de uma análise por custos, através de uma planilha do Excel. Com isso, foi possível estabelecer as prioridades de respostas aos riscos.

A *tabela 01* a seguir mostra as estratégias traçadas para cada um dos riscos:

Tabela 01 – Plano de Contingência

Evento de Ameaça Causa Raiz	Valor Esperado	Prioridade	Resposta	Estratégia
Danos no maquinário adquirido na fase de implementação	R\$16.000,00	2	Aquisição de kits de peças sobressalentes que socorram em eventuais necessidades	Mitigar
Resultados negativos no laudo dos testes laboratoriais	R\$9.750,00	4	Realização de mais 3 lotes piloto com variações na forma (em um desvio padrão) para submissão a novos testes	Eliminar
Resistência por parte da mão de obra dos setores fabris em desempenhar corretamente as atividades de coleta seletiva	R\$18.000,00	1	Realização de treinamento com melhor grau de sofisticação e retornos periódicos	Eliminar
Inadequação irreparável dos moldes quando do retorno dos fornecedores	R\$15.000,00	3	Desenvolvimento do desenho do modelo da matriz ideal em adequação ao equipamento existente	Mitigar

Fonte: autor

A identificação de riscos e alterações nos riscos já identificados (variações na probabilidade e no impacto) serão documentadas através da planilha do Excel, disponível para todos os membros da equipe. Após feitas as alterações, a versão atualizada do documento deve ser encaminhada para os demais integrantes do time, através do e-mail. Os membros da equipe têm liberdade para fazer todas as análises relativas ao controle e às mudanças de riscos. Após serem feitas as alterações na planilha do Excel, o responsável deve atualizar o Plano de Gerenciamento de Riscos.

Assim, o Plano de Contingência criado tem os procedimentos definidos para ocasionais reveses, bem como estipulado o valor total de R\$ 58.750 a ser alocado no Orçamento. Como será visto a seguir, o fator de risco corresponde a 8,65% do total do Investimento.

### **3.3.6 Orçamento do projeto**

O planejamento detalhado das tarefas pôde ser elaborado a partir: 1) da Análise da equipe de especialistas sobre o objetivo do projeto; 2) das condições existentes no contexto da empresa; e 3) da aplicação de conceitos e ferramentas alinhadas ao PMBOK. A *tabela 02* apresenta os valores e custeios levantados por cada etapa do ciclo de vida.

Tabela 02 – Orçamento do Projeto

Fase		Custo	Item	qtde	Valor	Fase		Custo	Item	qtde	Valor
ANÁLISE	Mão-de-Obra		Gerente de Projeto	12,5h	R\$ 1.875	SELEÇÃO E TREINAM.	Mão-de-Obra		Gerente de Projeto	50h	R\$ 7.500
			Consultor Ambiental	12,5h	R\$ 1.500				Supervisor Standard	50h	R\$ 7.500
			Eng. Mecânico 1	12,5h	R\$ 1.500				Supervisor Qualidade	50h	R\$ 6.000
			Eng. Mecânico 2	12,5h	R\$ 1.500				Supervisor Laboratório	50h	R\$ 6.000
			Eng. Químico	12,5h	R\$ 1.500				Analista Ambiental	50h	R\$ 6.000
			Supervisor Standard	12,5h	R\$ 1.875			<b>Subtotal SELEÇÃO E TREINAMENTO</b>		<b>R\$ 33.000</b>	
			Supervisor Qualidade	12,5h	R\$ 1.500						
			Supervisor Laboratório	12,5h	R\$ 1.500						
			Analista Ambiental	12,5h	R\$ 1.500			<b>Subtotal ANÁLISE</b>		<b>R\$ 14.250</b>	
PILOTO	Mão-de-Obra		Gerente de Projeto	12,5h	R\$ 1.875	MATERIAL DE SUPORTE	MO		Gerente de projeto	50h	R\$ 7.500
			Consultor Ambiental	12,5h	R\$ 1.500				Supervisor Standard	50h	R\$ 7.500
			Eng. Mecânico 1	12,5h	R\$ 1.500				Eng. Mecânico 2	50h	R\$ 6.000
			Eng. Mecânico 2	12,5h	R\$ 1.500		Material		Balança de piso	1	R\$ 2.000
			Eng. Químico	12,5h	R\$ 1.500				Carrinhos de coleta	6	R\$ 1.200
			Supervisor Standard	12,5h	R\$ 1.875				Prateleiras	20	R\$ 6.400
			Supervisor Qualidade	12,5h	R\$ 1.500				Material de consumo	-	R\$ 1.500
			Supervisor Laboratório	12,5h	R\$ 1.500		<b>Subtotal MATERIAL DE SUPORTE</b>		<b>R\$ 32.100</b>		
			Analista Ambiental	12,5h	R\$ 1.500		PREPARAÇÃO DE MOLDES	Mão-de-Obra		Gerente de projeto	50h
Mat.	Produção de grãos para realização dos testes	5h	R\$ 2.750		Supervisor Standard	50h			R\$ 7.500		
	Injeção em contrafortes	4h	R\$ 3.000		Eng. Mecânico 1	50h			R\$ 6.000		
					Eng. Mecânico 2	50h			R\$ 6.000		
					Supervisor Qualidade	50h			R\$ 6.000		
<b>Subtotal PILOTO</b>		<b>R\$ 20.000</b>			M.	Moldes para injeção	3	R\$ 42.500			
AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS	Mão-de-Obra		Gerente de projeto	50h	R\$ 7.500	<b>Subtotal PREPARAÇÃO DE MOLDES</b>		<b>R\$ 75.500</b>			
			Supervisor Standard	50h	R\$ 7.500	RESULTADO	Mão-de-Obra		Gerente de Projeto	12,5h	R\$ 1.875
			Eng. Mecânico 1	50h	R\$ 6.000				Consultor Ambiental	12,5h	R\$ 1.500
			Eng. Mecânico 2	50h	R\$ 6.000				Eng. Mecânico 1	12,5h	R\$ 1.500
			Supervisor Qualidade	50h	R\$ 6.000				Eng. Mecânico 2	12,5h	R\$ 1.500
			Analista Ambiental	50h	R\$ 6.000				Eng. Químico	12,5h	R\$ 1.500
		Material	Preparadora resíduos	1	R\$ 100.000				Supervisor Standard	12,5h	R\$ 1.875
	Conj. para extrusão		1	R\$ 142.000				Supervisor Qualidade	12,5h	R\$ 1.500	
		Silo para armazenam.	1	R\$ 24.000				Supervisor Laboratório	12,5h	R\$ 1.500	
<b>Subtotal AQUISIÇÃO DE EQUIP.</b>		<b>R\$ 305.000</b>			Analista Ambiental			12,5h	R\$ 1.500		
PLANTA CIVIL	MO		Gerente de projeto	50h	R\$ 7.500	<b>Subtotal RESULTADO</b>		<b>R\$ 14.250</b>			
			Supervisor Standard	50h	R\$ 7.500	R	Plano de Contingência	R\$ 58.750			
			Eng. Mecânico 1	50h	R\$ 6.000			Subtotal custo Mão-de-Obra	R\$ 195.750		
			Analista Ambiental	50h	R\$ 6.000			Subtotal custo Materiais	R\$ 424.300		
	Mat.	Instalações	-	R\$ 23.950			Plano de Contingência	R\$ 58.750			
		Área construída	150m <sup>2</sup>	R\$ 75.000	<b>Total INVESTIMENTO: R\$ 678.800</b>						
<b>Subtotal PLANTA CIVIL</b>		<b>R\$ 125.950</b>									

Fonte: autor

A estratégia de execução e distribuição das atividades são dispostas em uma *EAP* que, além de determinar as fases do ciclo de vida do projeto, oportuniza Orçamento preciso no levantamento do montante a ser investido. Com a aplicação dessa metodologia e considerando o Plano de Contingência estimado durante a análise de Riscos, o projeto prevê investimento total de R\$ 678.800,00, estipulando para cada fase os custos subtotais de mão-de-obra e materiais necessários.

Outra vantagem da aplicação dessa metodologia para gerenciamento é a possibilidade de apontar previamente quais são as fases críticas no ciclo de vida, tanto no que concerne aos prazos existentes (Cronograma) quanto aos investimentos (Orçamento). O quadro evidencia a demanda de maior atenção com as fases de *Aquisição de Equipamentos e Planta Civil*, as mais onerosas.

O pagamento dos valores orçados se efetuará segundo o fluxo de caixa a ser desenvolvido para o projeto e aprovado pela área financeira da empresa. Antecipações ou atrasos não deslocam o fluxo de caixa do projeto.

### **3.4 Estudo da viabilidade econômico-financeira**

Projetado o orçamento, pôde-se realizar com acuidade os cálculos de viabilidade econômica. Esta teve como base o valor do orçamento do projeto, ou Investimento, os custos relacionados à futura manutenção da operação instalada com a conclusão do projeto e a economia gerada como a receita.

#### **3.4.1 Estimativa dos custos mensais de operação do setor**

Os custos mensais relativos à execução e continuidade dos novos processos de fabricação interna dos contrafortes se relacionam com as etapas de *Extrusão do PEBD residual* (tratamento, recuperação e peletização) e *Injeção em componentes*.

Os APÊNDICES E e F apresentam o procedimento de trabalho e o dimensionamento da mão-de-obra necessária, calculado a partir de estudos realizados sobre os tempos e métodos (APÊNDICE G) de cada atividade do processo. O total encontrado para custo mensal de MO é de R\$ 36.300,00.

Outros custos correlacionados, fixos e variáveis (como energia elétrica, manutenção, insumos e despesas) são calculados através do percentual de 10% sobre o valor encontrado para os custos de MO. A estimativa adotada segue o

padrão histórico de gastos observado nos demais setores de produção da empresa estudada.

### 3.4.2 Estimativa da economia gerada com os novos processos

A economia proporcionada com a fabricação interna de contrafortes é o valor financeiro que deixa de ser gasto com a não aquisição de contrafortes a partir dos terceirizados, e se configurará como a Receita Líquida Operacional no Fluxo de Caixa a ser calculado.

Considerando que a demanda de contrafortes por dia é de 25.000 pares e que o preço médio praticado pelas empresas parceiras é de R\$ 0,36 por par, a economia mensal (26 dias trabalhados) total que se comportará como Receita para a análise econômica é de R\$ 234.000,00.

### 3.4.3 Cálculo da viabilidade econômica

Para dar início a análise realizou-se a seguinte projeção de fluxo de caixa livre, considerando os valores calculados neste trabalho, conforme demonstrado nas tabelas 03 e 04.

Tabela 03 - Projeção de fluxo de caixa livre para ano 0 e semestre 1 do ano 1

FLUXO DE CAIXA (em R\$)	ANO 0	jan	fev	mar	abr	mai	jun
Receita Líquida	-	234.936,00	235.404,00	235.872,00	236.340,00	236.574,00	238.446,00
Custos Variáveis	-	36.445,20	36.517,80	36.590,40	36.663,00	36.699,30	36.989,70
Despesas Variáveis	-	-	-	-	-	-	-
Margem de Contribuição	-	198.490,80	198.886,20	199.281,60	199.677,00	199.874,70	201.456,30
Custos Fixos	-	3.644,52	3.651,78	3.659,04	3.666,30	3.669,93	3.698,97
Despesas Fixas	-	-	-	-	-	-	-
LaJIDA	-	194.846,28	195.234,42	195.622,56	196.010,70	196.204,77	197.757,33
(-) Depreciação	-	2.217,00	2.217,00	2.217,00	2.217,00	2.217,00	2.217,00
LaJIR	-	192.629,28	193.017,42	193.405,56	193.793,70	193.987,77	195.540,33
Impostos sobre Renda	-	57.788,78	57.905,23	58.021,67	58.138,11	58.196,33	58.662,10
Lucro Operacional Líquido	-	134.840,50	135.112,19	135.383,89	135.655,59	135.791,44	136.878,23
(+) Depreciação	-	2.217,00	2.217,00	2.217,00	2.217,00	2.217,00	2.217,00
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	-	137.057,50	137.329,19	137.600,89	137.872,59	138.008,44	139.095,23
Investimentos	678.800,00	-	-	-	-	-	-
FLUXO DE CAIXA LIVRE		137.057,50	137.329,19	137.600,89	137.872,59	138.008,44	139.095,23
FLUXO DE CAIXA descontado		136.273,93	135.763,43	135.254,32	134.746,58	134.108,24	134.391,57

Fonte: Autor

Tabela 04 - Projeção de fluxo de caixa livre para o semestre 2 do ano 1.

FLUXO DE CAIXA (em R\$)	jul	ago	set	out	nov	dez	acum.
Receita Líquida	238.680,00	239.148,00	241.488,00	243.594,00	238.680,00	229.320,00	2.848.482,00
Custos Variáveis	37.026,00	37.098,60	37.461,60	37.788,30	37.026,00	35.574,00	441.879,90
Despesas Variáveis	-	-	-	-	-	-	-
<b>Margem de Contribuição</b>	<b>201.654,00</b>	<b>202.049,40</b>	<b>204.026,40</b>	<b>205.805,70</b>	<b>201.654,00</b>	<b>193.746,00</b>	<b>2.406.602,10</b>
Custos Fixos	3.702,60	3.709,86	3.746,16	3.778,83	3.702,60	3.557,40	44.187,99
Despesas Fixas	-	-	-	-	-	-	-
LaJIDA	197.951,40	198.339,54	200.280,24	202.026,87	197.951,40	190.188,60	2.362.414,11
(-) Depreciação	2.217,00	2.217,00	2.217,00	2.217,00	2.217,00	2.217,00	26.604,00
LaJIR	195.734,40	196.122,54	198.063,24	199.809,87	195.734,40	187.971,60	2.335.810,11
Impostos sobre Renda	58.720,32	58.836,76	59.418,97	59.942,96	58.720,32	56.391,48	700.743,03
<b>Lucro Operacional Líquido</b>	<b>137.014,08</b>	<b>137.285,78</b>	<b>138.644,27</b>	<b>139.866,91</b>	<b>137.014,08</b>	<b>131.580,12</b>	<b>1.635.067,08</b>
(+) Depreciação	2.217,00	2.217,00	2.217,00	2.217,00	2.217,00	2.217,00	26.604,00
<b>FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL</b>	<b>139.231,08</b>	<b>139.502,78</b>	<b>140.861,27</b>	<b>142.083,91</b>	<b>139.231,08</b>	<b>133.797,12</b>	<b>1.661.671,08</b>
Investimentos	-	-	-	-	-	-	-
<b>FLUXO DE CAIXA LIVRE</b>	<b>139.231,08</b>	<b>139.502,78</b>	<b>140.861,27</b>	<b>142.083,91</b>	<b>139.231,08</b>	<b>133.797,12</b>	<b>1.661.671,08</b>
<b>FLUXO DE CAIXA descontado</b>	<b>133.753,74</b>	<b>133.248,56</b>	<b>133.776,92</b>	<b>134.166,61</b>	<b>130.721,12</b>	<b>124.901,10</b>	<b>1.601.106,13</b>

Fonte: Autor

Para a estimativa de fluxo de caixa livre, foi desconsiderada a receita bruta, considerando-se como receita líquida a economia gerada pela substituição do processo anterior pela operação proposta no projeto. Contabilizam-se as despesas variáveis como a mão-de-obra empregada na operação, que tem variação com o aumento do volume de produção, sendo os custos fixos contabilizados como a energia elétrica, insumos e a manutenção mensal da operação.

Em seguida, realizou-se os cálculos do *Lucro Operacional antes de Juros, Imposto de Renda, Depreciação e Amortização* (LaJIDA) que, quando subtraída a Depreciação, gera o *Lucro Operacional antes de Juros, Imposto de Renda* (LaJIR).

Debitados os impostos que incidem sobre renda, é gerado o *Lucro Operacional Líquido* (LADIR), que ao adicionar novamente a Depreciação compõe o *Fluxo de Caixa Operacional*.

Em seguida, convencionou-se a contabilização apenas no *Ano 0* do Investimento que corresponde ao orçamento do projeto, restando para os períodos seguintes a operacionalização do processo. Com isso, obtém-se o *Fluxo de Caixa Livre* e prossegue-se para a avaliação de viabilidade econômica com a projeção do Fluxo de Caixa descontado.

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) considerada para o cálculo acompanha o atual valor da taxa SELIC, fixada em 01/01/2018 a 7% ao ano. A *tabela 05* apresenta a consolidação dos indicadores do projeto.

Tabela 05 - Indicadores de viabilidade econômica

VPL	R\$384.891,80
TIR	17%
PAYBACK	6,019744501

Fonte: Autor

No fluxo de caixa descontado, os valores do fluxo de caixa livre são atualizados ao valor presente, obtendo-se assim a estimativa de retorno do projeto com o *payback*. No projeto apresentado, o payback foi de aproximadamente 6 meses, demonstrando um rápido retorno para o capital investido.

Além disso calculou-se o VPL que se configurou no valor de R\$ 384.891,80, sendo positivo, logo, viável. A taxa interna de retorno (TIR) foi calculada em 17%, superior à TMA considerada, portanto, consolidando a viabilidade do projeto.

No primeiro ano de funcionamento do setor de recuperação de Grão de PEBD, além do rápido retorno do investimento, é gerado lucro de R\$ 922.306,13, seguindo o compasso de, em média, R\$ 135.000,00 mensais de economias geradas em função da inovação, comparativamente ao processo de fabricação de contrafortes realizado anteriormente.

As economias obtidas impactam direta e positivamente no custo unitário de produção de cada par de calçado fabricado na empresa estudada, proporcionando incremento na competitividade frente ao mercado.

### 3.5 Considerações Gerais

O levantamento e organização de dados através das análises e ferramentas presentes nas áreas do conhecimento do PMBOK provê, além de dados financeiros confiáveis para embasar a tomada de decisão, a melhor estratégia de estruturação para a realização das tarefas necessárias para o sucesso com as metas inicialmente estabelecidas junto aos *stakeholders*.

Outro aspecto empiricamente demonstrado nesta publicação é a correlação existente entre o evento inovador e seu impacto sobre o nível de competitividade de uma empresa. Detalhou-se o desencadeamento do fluxo de valor, gerando aprimoramentos nos âmbitos de Organização, Sistemas e Métodos; oportunizando

treinamentos, mudando comportamentos, gerando boas práticas e lições aprendidas.

Confirma-se, por conseguinte, que as melhorias surgidas com a inovação não se detêm ao aspecto financeiro direto, mas transcendem ao ponto de estimular o desenvolvimento da própria cultura organizacional – redundando em ganhos nos aspectos mais diversos.

## 4 CONCLUSÕES

O trabalho apresentado cumpre seu objetivo principal quando demonstra a realização da factual análise de viabilidade econômico-financeira sobre a implantação de um novo setor de recuperação plástica em uma indústria calçadista, embasada nos dados gerados com a aplicação estreita do método Gerenciamento de Projetos.

O estudo de caso é pertinaz quando, através da apresentação do contexto da empresa e do papel de líder em seu segmento de mercado, demonstra que o ambiente de alta competitividade e exigência torna-se prolífico para o advento da inovação e de soluções que viabilizem a redução de custos de fabricação.

Não obstante, demonstrou-se que somente a ideia inovadora em si não é garantia de sucesso, senão quando alicerçada nas bases fundamentais das técnicas e boas práticas versadas no Gerenciamento de Projetos. O cálculo meticuloso de cada decisão, a definição da melhor estratégia na composição de um ciclo de vida e a fidelidade à aplicação do planejamento são artifícios determinantes para a conquista das metas e requisitos firmados junto aos *stakeholders*.

Outrossim, comprovou-se que a aplicação do planejamento criterioso, além de orientar as execuções, provê dados confiáveis para a elaboração da análise econômico-financeira, uma vez que apropriam o nexos causal para cada lançamento existente no fluxo de caixa.

Importante incluir que o caso apresentado conduz ao exame da importância da existência de um *escritório de projetos*, sobretudo nas empresas líderes em seus mercados. Encarregado de gerenciar um portfólio com propostas de melhorias, esse setor tem caráter estratégico e proporciona oportunidades para obtenção de vantagem competitiva com a pesquisa e desenvolvimento de projetos de vanguarda.

Por fim, cabe sublinhar que os desafios impostos pelo atual contexto mercadológico motivam o desenvolvimento de processos inovadores, que por sua vez ocasionam a criação de projetos para efetivar sua implantação. A quebra de paradigma, as diversas possibilidades criadas e a necessidade de método criterioso requerem o mais refinado gerenciamento – contexto para o qual o engenheiro de produção se prepara e se adequa proficuamente.

## REFERÊNCIAS

- ASSAF NETO, Alexandre; SILVA, Cezar Augusto Tibúrcio. **Administração do Capital de Giro**. 4. ed. São Paulo, 2012.
- BESSANT, John; TID, Joe. **Inovação e Empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- BRIGHAM, E. F.; HOUSTON, J. F. **Fundamentos da Moderna Administração Financeira**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- BRIGHAM, Eugene F. *et al.* **Administração Financeira Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2001.
- CAMPOS FILHO, Ademar. **Demonstração dos Fluxos de Caixa: Uma Ferramenta Indispensável para administrar sua empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.
- EXTRUSORA PARA RECICLAGEM PRODUZ FILME OU GRÃOS PLÁSTICOS. NEI. Disponível em: <<http://www.nei.com.br/produto/2009-01-extrusora-para-reciclagem-compacta-print-ltda?id=eb30ac1a-5ba7-11e4-8697-0e94104de12e>>. Acesso em 16 de abril de 2018.
- FREZATTI, Fábio. **Gestão do Fluxo de Caixa Diário: como dispor de um instrumento fundamental para o gerenciamento do negócio**. São Paulo, 1997.
- GIMENEZ, L.; OLIVVEIRA, A.B.S. **Contabilidade para gestores: uma abordagem para pequenas e médias empresas**. São Paulo: Atlas, 2011
- GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 10ª edição, São Paulo: Harbra. 2007.
- HOJI, Masakazu. **Administração Financeira Uma Abordagem Prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- INOVAR OU MELHORAR, EIS A QUESTÃO. CRIATIVIDADE APLICADA. Disponível em: <<http://criatividadeaplicada.com/2011/12/20/inovar-ou-melhorar-eis-a-questao/>> Acesso em 29 de abril de 2018
- IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Teoria da contabilidade**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- IUDÍCIBUS, Sérgio; MARION, José Carlos. **Contabilidade Comercial: Atualizado Conforme Lei nº 11.638/07 e MP nº 449/08**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MARQUES, José Augusto Veiga da Costa. **Análise Financeira das Empresas: Liquidez, Retorno e Criação de Valor**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2002.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Atlas, 2000.

PMI, Project Management Institute (Editor). **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. 4 ed. São Paulo: Thompson Pioneira, 2008

PMSURVEY - BENCHMARKING GP. PMSURVEY. Disponível em: <<https://pmipe.org.br/noticia/65/?pmsurvey---benchmarking-gp.html>>. Acesso em 04 de maio de 2018.

PRODANOV, Cleber Cristiano; Freitas, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. Ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

PUCCINI, Ernesto Coutinho. **Matemática Financeira e Análise de Investimentos**. Brasília, 2011.

RELATÓRIO SETORIAL DA INDÚSTRIA DE CALÇADOS BRASIL|2016. ABI CALÇADOS. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/midia/relatorios/relatorio-setorial-2016.pdf>>. Acesso em 18 de abril de 2018.

ROCHA, Elisa Maria Pinto. **Indicadores de Inovação Tecnológica Empresarial nas Regiões do Brasil: Análise de Dados da PINTEC 2003-IBGE**. Disponível em: <<http://www.institutoinovacao.com.br/downloads/indicadores-elisarocha.pdf>> Acesso em 28 de abril de 2018.

SANTI FILHO, Armando de. **Análise do demonstrativo de fluxo de caixa: enfoque sobre o EBITDA, sobre o fluxo de caixa operacional e sobre as políticas financeiras**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

GUIA PRÁTICO PARA A FORMALIZAÇÃO DE EMPRESAS. SEBRAE. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/guia-pratico-para-a-formalizacao-de-empresas,8f8a634e2ca62410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em 12 de maio de 2018.

SILVA, Christian Luiz da. **Gestão estratégica de custos: o custo meta na cadeia de valor**. Curitiba. v.2, n.2, 1999. Disponível em: <HTTP// SITE a digitar >. Acesso em: 25 de abril de 2018.

SLACK, Nigel *et al.* **Gerenciamento de Operações e de Processos: Princípios e prática de impacto estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2008

CONSTRUIR O PLANO DE TRABALHO (WORKPLAN)/PROCESSO/ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO/EXEMPLOS DA EAP. TENSTEP. Disponível em: <<http://www.tenstep.com.br/br/TenStepPGP/member/2.1.6.1.htm>>. Acesso em 26 de abril de 2018.

TIDD, Joe *et al.* **Gestão da Inovação**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

UM ANO APÓS TAXA CONTRA CALÇADO CHINÊS, IMPORTAÇÃO RECUA 60%.  
ECONOMIA IG. Disponível em:

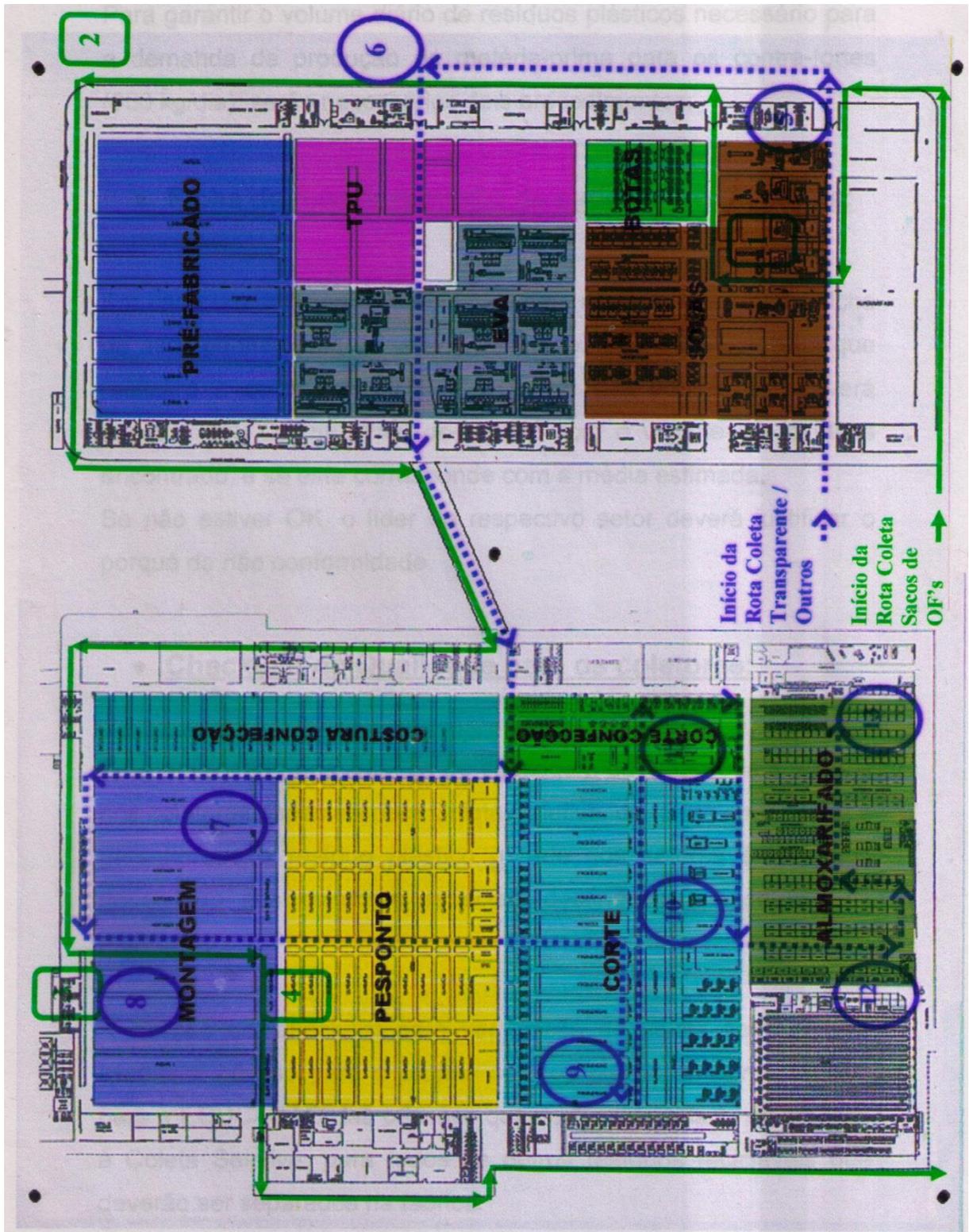
<<http://economia.ig.com.br/um-ano-apos-taxa-contra-calcado-chines-importacao-recua-60/n1237771845043.html>>. Acesso em 18 de abril de 2018

VARGAS, Ricardo. **Plano Projeto Novas Fronteiras**. Versão 2.0. 2003

ZDANOWICZ, José Eduardo. **Fluxo de caixa**: uma decisão de planejamento e controle financeiro. 10. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2004.



### APÊNDICE B – ROTAS DE COLETA DE PEBD DEFINIDAS NO LEIAUTE DA FÁBRICA



### APÊNDICE C – CRONOGRAMA DO PROJETO (MS PROJECT)

Nº	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras
<b>1</b>	<b>Análise</b>	<b>18 dias</b>	<b>Seg 08/01/10</b>	<b>Qua 31/01/10</b>	
<b>2</b>	<b>Integração com pesquisadores terceirizados</b>	<b>3 dias</b>	<b>Seg 08/01/10</b>	<b>Qua 10/01/10</b>	
3	REALIZAR REUNIAO PARA APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	0 dias	Seg 08/01/10	Seg 08/01/10	
4	REALIZAR APRESENTAÇÃO ESTRUTURA FABRIL E FÁBRICA	1 dia	Seg 08/01/10	Seg 08/01/10	3
5	REALIZAR REUNIAO BRAINSTORM PARA POSSIBILIDADES DE EXECUÇÃO	2 dias	Ter 09/01/10	Qua 10/01/10	4
<b>6</b>	<b>Levantamento sobre recursos</b>	<b>5 dias</b>	<b>Qui 11/01/10</b>	<b>Qua 17/01/10</b>	
7	REALIZAR LEVANTAMENTO DE ÁREA FÍSICA	0 dias	Qui 11/01/10	Qui 11/01/10	5
8	REALIZAR LEVANTAMENTO DE CAPACIDADE PRODUTIVA	0 dias	Qui 11/01/10	Qui 11/01/10	7
9	REALIZAR LEVANTAMENTO DE QUANTIDADE DE PLÁSTICO	5 dias	Qui 11/01/10	Qua 17/01/10	8
<b>10</b>	<b>Potencial financeiro</b>	<b>2 dias</b>	<b>Qui 18/01/10</b>	<b>Seg 22/01/10</b>	
11	REALIZAR CALCULO DE POTENCIAIS INVESTIMENTOS E CUSTOS	2 dias	Qui 18/01/10	Sex 19/01/10	9
12	ESTIMAR TIR	0 dias	Seg 22/01/10	Seg 22/01/10	11
13	ESTIMAR VPL	0 dias	Seg 22/01/10	Seg 22/01/10	11
14	ESTIMAR PAY BACK	0 dias	Seg 22/01/10	Seg 22/01/10	11
<b>15</b>	<b>Nova tecnologia incorporada</b>	<b>8 dias</b>	<b>Seg 22/01/10</b>	<b>Qua 31/01/10</b>	
16	DEFINIR INDICADORES DE CONTROLE	2 dias	Seg 22/01/10	Ter 23/01/10	14
17	DEFINIR FERRAMENTAS DE GESTAO	2 dias	Qui 25/01/10	Sex 26/01/10	16
18	DIMENSIONAR LAYOUT	1 dia	Seg 29/01/10	Seg 29/01/10	17
19	LEVANTAR TEMPOS RELATIVOS AOS PROCESSOS DE FABRICAÇÃO	1 dia	Ter 30/01/10	Ter 30/01/10	18
20	DIMENSIONAR MOD	1 dia	Qua 31/01/10	Qua 31/01/10	19
<b>21</b>	<b>Piloto</b>	<b>43 dias</b>	<b>Qui 11/01/10</b>	<b>Seg 12/03/10</b>	
<b>22</b>	<b>Definição de corpo de prova</b>	<b>5 dias</b>	<b>Qui 11/01/10</b>	<b>Qua 17/01/10</b>	
23	SEPARAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE 600KG DE PEBD RESIDUAL	5 dias	Qui 11/01/10	Qua 17/01/10	5
24	PREPARAR AMOSTRAS POR TIPO DE SACO	0 dias	Qua 17/01/10	Qua 17/01/10	23

25	IDENTIFICAR POSSÍVEIS CONTRATEMPOS C/ ESTADO DO RESÍDUO	0 dias	Qua 17/01/10	Qua 17/01/10	24
26	ENCAMINHAR PARA SETOR DE EXTRUSÃO	0 dias	Qua 17/01/10	Qua 17/01/10	25
<b>27</b>	<b>Acompanhar fabricação dos pares piloto</b>	<b>5 dias</b>	<b>Qui 18/01/10</b>	<b>Qua 24/01/10</b>	
28	EXTRUSAR CORPO DE PROVA EM GRÃOS	2 dias	Qui 18/01/10	Sex 19/01/10	26
29	SEPARAÇÃO DAS AMOSTRAS POR TIPO	0 dias	Sex 19/01/10	Sex 19/01/10	28
30	ENCAMINHAR PARA O SETOR DE INJEÇÃO	1 dia	Seg 22/01/10	Seg 22/01/10	29
31	REALIZAR INJEÇÃO EM CONTRAFORTES	2 dias	Ter 23/01/10	Qua 24/01/10	30
32	IDENTIFICAR OS PARES DE CONTRAFORTES PARA CORPO DE PROVA	0 dias	Qua 24/01/10	Qua 24/01/10	31
<b>33</b>	<b>Testes laboratoriais</b>	<b>3 dias</b>	<b>Qui 25/01/10</b>	<b>Seg 29/01/10</b>	
34	DAR ENTRADA COM AS AMOSTRAS PARA TESTES NO LABORATÓRIO	1 dia	Qui 25/01/10	Qui 25/01/10	32
35	TESTE DE TENSÃO	2 dias	Sex 26/01/10	Seg 29/01/10	34
36	TESTE DE ALONGAMENTO	0 dias	Seg 29/01/10	Seg 29/01/10	35
37	TESTE DE RASGO DIE-C	0 dias	Seg 29/01/10	Seg 29/01/10	36
38	TESTE DE DENSIDADE	0 dias	Seg 29/01/10	Seg 29/01/10	37
39	LAUDO LABORIAL AVALIADO PELO GERENTE	0 dias	Seg 29/01/10	Seg 29/01/10	38
<b>40</b>	<b>Testes de campo</b>	<b>30 dias</b>	<b>Ter 30/01/10</b>	<b>Seg 12/03/10</b>	
41	ENCAMINHAR AMOSTRAS PARA O CQ	1 dia	Ter 30/01/10	Ter 30/01/10	39
42	ACOMPANHAR TESTES DE MONTAGEM	3 dias	Qua 31/01/10	Sex 02/02/10	41
43	EXPEDIR PARA TESTES DE CAMPO	25 dias	Seg 05/02/10	Sex 09/03/10	42
44	LAUDO DO CQ AVALIADO PELO GERENTE	1 dia	Seg 12/03/10	Seg 12/03/10	43
<b>45</b>	<b>Aquisição de equipamentos</b>	<b>103 dias</b>	<b>Qui 11/01/10</b>	<b>Seg 04/06/10</b>	
<b>46</b>	<b>Orçamento e seleção dos fabricantes</b>	<b>7 dias</b>	<b>Qui 11/01/10</b>	<b>Sex 19/01/10</b>	
47	ESTUDO SOBRE EXTRUSÃO PLÁSTICA	1 dia	Qui 11/01/10	Qui 11/01/10	5
48	DEFINIÇÃO DE EMPRESA MEDIANTE PREÇO/QUALIDADE	1 dia	Sex 12/01/10	Sex 12/01/10	47
49	COLETAR PROPOSTAS SOBRE EQUIPAMENTOS	5 dias	Seg 15/01/10	Sex 19/01/10	48
<b>50</b>	<b>Definição do Projeto Técnico</b>	<b>21 dias</b>	<b>Seg 22/01/10</b>	<b>Ter 20/02/10</b>	
51	TRATAR COM FORNECEDOR AJUSTE EM EQUIPAMENTOS DO PROJETO	20 dias	Seg 22/01/10	Sex 16/02/10	49

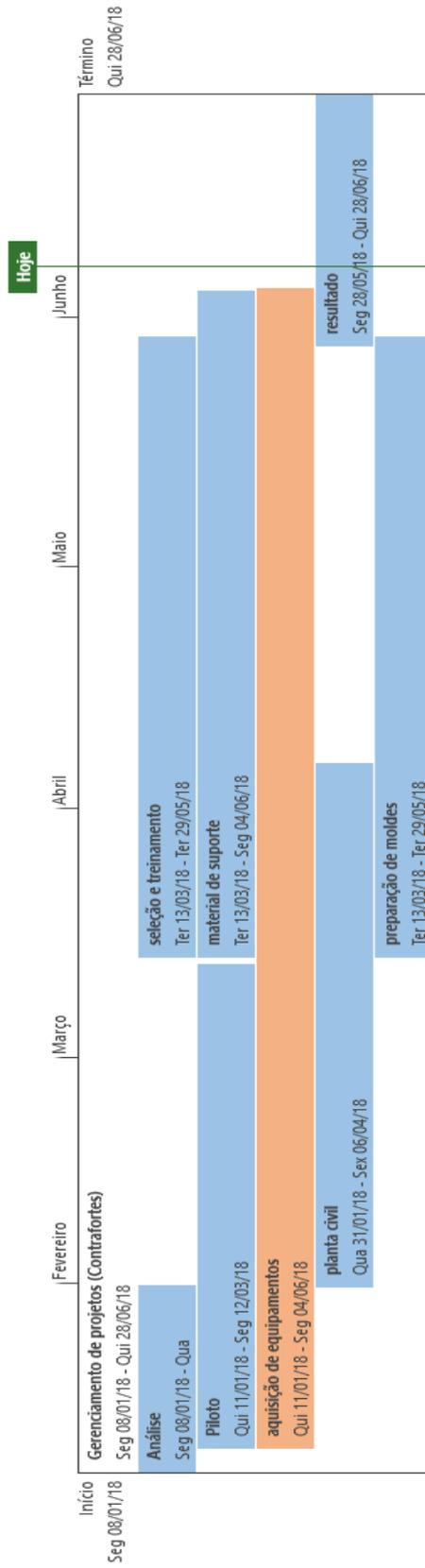
52	DEFINIR ETAPAS E CRONOGRAMAS PARA ENTREGA	1 dia	Seg 19/02/10	Seg 19/02/10	51
53	DEFINIR DISPOSITIVOS QUE GARANTAM SEGURANÇA OPERACIONAL	0 dias	Ter 20/02/10	Ter 20/02/10	52
54	DETALHAR PRINCIPAIS MATERIAIS DOS EQUIPAMENTOS E PEÇAS DE REPOSIÇÃO	0 dias	Ter 20/02/10	Ter 20/02/10	53
<b>55</b>	<b>Realizar visitas de acompanhamento</b>	<b>75 dias</b>	<b>Ter 20/02/10</b>	<b>Seg 04/06/10</b>	
56	DECLARAR QUANTIDADE DE VISITAS NECESSÁRIAS	0 dias	Ter 20/02/10	Ter 20/02/10	52
57	ATUALIZAR LISTA DE FOLLOW-UP DEFINIDA EM REUNIÃO JUNTO AO FORNECEDOR	55 dias	Ter 13/03/10	Seg 28/05/10	44
58	EQUIPE DO PROJETO ATUALIZADA SOBRE A EVOLUÇÃO DA FABRICAÇÃO	55 dias	Ter 13/03/10	Seg 28/05/10	44
59	ACOMPANHAR E DAR SUPORTE à INSTALAÇÃO	5 dias	Ter 29/05/10	Seg 04/06/10	58
<b>60</b>	<b>Planta civil</b>	<b>48 dias</b>	<b>Qua 31/01/10</b>	<b>Sex 06/04/10</b>	
<b>61</b>	<b>Dimensionamento/ seleção da área disponível</b>	<b>48 dias</b>	<b>Qua 31/01/10</b>	<b>Sex 06/04/10</b>	
62	CONSULTAR O SETOR DE ENGENHARIA INDUSTRIAL PARA REUNIR PROPOSTAS DISPONÍVEIS	2 dias	Qua 31/01/10	Qui 01/02/10	19
63	REALIZAR REUNIÃO COM DIRETORIA PARA APROVAÇÃO E DEFINIÇÃO DO FUTURO LOCAL	1 dia	Sex 02/02/10	Sex 02/02/10	62
64	FAZER CONSIDERAÇÕES PERTINENTES PARA A ESCOLHA DO LOCAL	1 dia	Sex 02/02/10	Sex 02/02/10	62
65	ACOMPANHAMENTO DO SERVIÇO DA TERCEIRIZADA E SUPORTE	45 dias	Seg 05/02/10	Sex 06/04/10	64
<b>66</b>	<b>Definição de sistemas favoráveis ao desempenho da atividade de reciclós</b>	<b>13 dias</b>	<b>Ter 13/03/10</b>	<b>Qui 29/03/10</b>	
67	REALIZAR ESTUDO PARA REDUÇÃO E ATENUAÇÃO DE DESNÍVEIS DO TERRENO	3 dias	Ter 13/03/10	Qui 15/03/10	44
68	DEFINIR DISPOSITIVOS PARA REDUZIR A GERAÇÃO DE RUÍDOS	4 dias	Sex 16/03/10	Qua 21/03/10	67
69	DEFINIR DISPOSITIVOS PARA REDUZIR A EMSSÃO DE GASES	2 dias	Qui 22/03/10	Sex 23/03/10	68
70	DEFINIR SISTEMA HIDRÁULICO PARA ALIMENTAR A ÁGUA DO PROCESSO	4 dias	Seg 26/03/10	Qui 29/03/10	69
<b>71</b>	<b>Seleção e Treinamento</b>	<b>56 dias</b>	<b>Ter 13/03/10</b>	<b>Ter 29/05/10</b>	
<b>72</b>	<b>Recrutamento de mão de obra</b>	<b>15 dias</b>	<b>Ter 13/03/10</b>	<b>Seg 02/04/10</b>	
73	SELECIONAR OS FUTUROS LÍDERES OPERACIONAIS DO SETOR	5 dias	Ter 13/03/10	Seg 19/03/10	44

74	REALIZAR SELEÇÃO INTERNA PARA FUTUROS COLABORADORES DO SETOR	5 dias	Ter 20/03/10	Seg 26/03/10	73
75	SELEÇÃO EXTERNA PARA COMPLETAR O QUADRO DE FUNCIONÁRIOS	5 dias	Ter 27/03/10	Seg 02/04/10	74
<b>76</b>	<b>Treinamento da mão de obra recrutada</b>	<b>5 dias</b>	<b>Seg 26/03/10</b>	<b>Seg 02/04/10</b>	
77	REALIZAR REUNIÃO PARA APRESENTAR O FUTURO PROCESSO	0 dias	Seg 26/03/10	Seg 26/03/10	74
78	DETALHAR O POP DE CADA OPERAÇÃO	1 dia	Ter 27/03/10	Ter 27/03/10	77
79	DEFINIR ROTAS DE COLETA DO PEBD	3 dias	Qua 28/03/10	Sex 30/03/10	78
80	APRESENTAR FUTURAS METAS E COMPROMISSOS	1 dia	Seg 02/04/10	Seg 02/04/10	79
<b>81</b>	<b>Treinamento da mão de obra dos setores fabris diretamente envolvidos com o reciclo</b>	<b>19 dias</b>	<b>Ter 03/04/10</b>	<b>Sex 27/04/10</b>	
82	CONSCIENTIZAR SOBRE A IMPORTÂNCIA DO PROJETO]	15 dias	Ter 03/04/10	Seg 23/04/10	80
83	APRESENTAR NOVOS COLETORES E FORMA DE UTILIZAÇÃO	0 dias	Seg 23/04/10	Seg 23/04/10	82
84	APRESENTAR SISTEMA DE COLETA	0 dias	Seg 23/04/10	Seg 23/04/10	83
85	APRESENTAR O CHECK-LIST DE MATERIAL COLETADO	4 dias	Ter 24/04/10	Sex 27/04/10	84
<b>86</b>	<b>Desenvolvimento da futura liderança operacional do setor</b>	<b>22 dias</b>	<b>Seg 30/04/10</b>	<b>Ter 29/05/10</b>	
87	REUNIR PARA APRESENTAR ESTRATÉGIA DO PROJETO	1 dia	Seg 30/04/10	Seg 30/04/10	85
88	SOLICITAR AO RH TREINAMENTO PADRÃO DA LIDERANÇA	5 dias	Ter 01/05/10	Seg 07/05/10	87
89	APRESENTAR ROTEIRO DE ACCOMPANHAMENTO DOS SETORES ONDE SERÁ FEITA A COLETA	1 dia	Ter 08/05/10	Ter 08/05/10	88
90	REALIZAR TREINAMENTO SOBRE O USO DOS EQUIPAMENTOS DE EXTRUSÃO E BALANÇAS	15 dias	Qua 09/05/10	Ter 29/05/10	89
<b>91</b>	<b>Material de Suporte</b>	<b>59 dias</b>	<b>Ter 13/03/10</b>	<b>Seg 04/06/10</b>	
<b>92</b>	<b>Aquisição das balanças de piso</b>	<b>10 dias</b>	<b>Ter 13/03/10</b>	<b>Seg 26/03/10</b>	
93	ORÇAR COM OS PRINCIPAIS FABRICANTES	3 dias	Ter 13/03/10	Qui 15/03/10	44
94	DEFINIR LOCAIS DE INSTALAÇÃO	3 dias	Sex 16/03/10	Ter 20/03/10	93
95	DEFINIR COMUNICAÇÃO EM TEMPO REAL COM TERMINAL DE MONITORAMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL	4 dias	Qua 21/03/10	Seg 26/03/10	94
<b>96</b>	<b>Confecção dos carrinhos e coletores da coleta</b>	<b>34 dias</b>	<b>Sex 30/03/10</b>	<b>Qua 16/05/10</b>	

	<b>seletiva</b>				
97	DEFINIR QUANTIDADE E MODELO DE CARRINHO	2 dias	Sex 30/03/10	Seg 02/04/10	70
98	REALIZAR AQUISIÇÃO DE COLETORES MEDIANTE QUANTIDADE LEVANTADA EM ESTUDO	20 dias	Ter 03/04/10	Seg 30/04/10	97
99	ALOCAR CADA COLETOR MAPEADA PARA SIMPLIFICAR SISTEMA DE COLETA	12 dias	Ter 01/05/10	Qua 16/05/10	98
<b>100</b>	<b>Aquisição de prateleiras para montagem de estoque intermediário</b>	<b>13 dias</b>	<b>Seg 09/04/10</b>	<b>Qua 25/04/10</b>	
101	REALIZAR ESTUDO SOBRE MELHOR LAY-OUT PARA MONTAGEM DE ESTOQUE INTERMEDIÁRIO	2 dias	Seg 09/04/10	Ter 10/04/10	65
102	REALIZAR ESTUDO PARA DEFINIR AS PRATELEIRAS MAIS INDICADAS PARA O TRABALHO	1 dia	Qua 11/04/10	Qua 11/04/10	101
103	DEFINIR E CONTRATAR O TERCEIRIZADO PARA FABRICAÇÃO	10 dias	Qui 12/04/10	Qua 25/04/10	102
<b>104</b>	<b>Aquisição de materiais de consumo</b>	<b>3 dias</b>	<b>Qua 30/05/10</b>	<b>Seg 04/06/10</b>	
105	REALIZAR LEVANTAMENTO DO MATERIAL NECESSÁRIO	2 dias	Qua 30/05/10	Qui 31/05/10	90
106	ELABORAR LISTA DEFINIDA FACE AO FUTURO CONSUMO DO SETOR	1 dia	Sex 01/06/10	Sex 01/06/10	105
107	ORÇAR E DEFINIR COMPRA	0 dias	Seg 04/06/10	Seg 04/06/10	106
<b>108</b>	<b>Preparação de moldes</b>	<b>56 dias</b>	<b>Ter 13/03/10</b>	<b>Ter 29/05/10</b>	
<b>109</b>	<b>Diagnóstico e recuperação</b>	<b>29 dias</b>	<b>Ter 13/03/10</b>	<b>Sex 20/04/10</b>	
110	SOLICITAR DEVOLUÇÃO DOS MOLDES DE INJEÇÃO CONSIGNADOS AOS TERCEIRIZADOS	10 dias	Ter 13/03/10	Seg 26/03/10	44
111	ENCAMINHAR AO SETOR DA MATRIZARIA PARA VERIFICAÇÃO TÉCNICA	1 dia	Ter 27/03/10	Ter 27/03/10	110
112	EXECUTAR REPAROS NECESSÁRIOS	15 dias	Qua 28/03/10	Ter 17/04/10	111
113	PREPARAR MOLDES PARA PRODUÇÃO EM ESCALA	3 dias	Qua 18/04/10	Sex 20/04/10	112
<b>114</b>	<b>Encomenda de novos moldes ou adaptações necessárias</b>	<b>45 dias</b>	<b>Qua 28/03/10</b>	<b>Ter 29/05/10</b>	
115	ENCOMENDA DE NOVOS MOLDES MEDIANTE ESTUDO SOBRE A FUTURA PRODUÇÃO	45 dias	Qua 28/03/10	Ter 29/05/10	111
116	AJUSTE DOS MOLDES MEDIANTE ÀS INEJTORAS NAS QUAIS SERÃO INSERIDOS	25 dias	Qua 28/03/10	Ter 01/05/10	111
<b>117</b>	<b>Resultado</b>	<b>24 dias</b>	<b>Seg 28/05/10</b>	<b>Qui 28/06/10</b>	

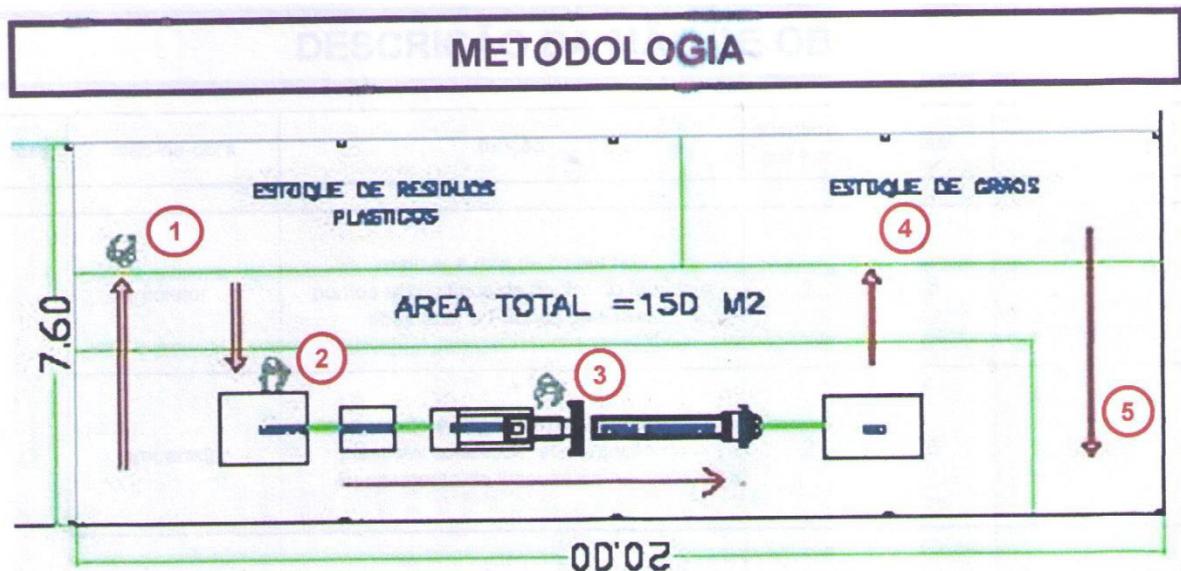
<b>118</b>	<b>Início de produção de 18.000 pares/dia</b>	<b>16 dias</b>	<b>Ter 05/06/10</b>	<b>Ter 26/06/10</b>	
119	ACOMPANHAR O PROCESSO ATÉ O 15º DIA	15 dias	Ter 05/06/10	Seg 25/06/10	59
120	REALIZAR RELATÓRIOS DE ACOMPANHAMENTO DAS PRIMEIRAS PRODUÇÕES	15 dias	Ter 05/06/10	Seg 25/06/10	59
121	DAR SUPORTE AOS SETORES, EM CASOS IMPREVISTOS	15 dias	Ter 05/06/10	Seg 25/06/10	59
122	CERTIFICAR E REGISTRAR PACOTE DE TRABALHO ENTREGUE	1 dia	Ter 26/06/10	Ter 26/06/10	121
<b>123</b>	<b>Estruturação de operações em 3 turnos</b>	<b>15 dias</b>	<b>Ter 05/06/10</b>	<b>Seg 25/06/10</b>	
124	ROTINAS DE TRABALHO E DE TROCA DE TURNOS ENTRE OPERADORES E LIDERANÇA	15 dias	Ter 05/06/10	Seg 25/06/10	59
125	ATUALIZAR INFORMAÇÕES ENTRE SETORES CORRELATOS	15 dias	Ter 05/06/10	Seg 25/06/10	59
126	ESTRUTURAR LEITURAS DE PRODUÇÃO NO FIM DOS TURNOS	15 dias	Ter 05/06/10	Seg 25/06/10	59
<b>127</b>	<b>Sistema de gestão com indicadores de desempenho</b>	<b>21 dias</b>	<b>Seg 28/05/10</b>	<b>Seg 25/06/10</b>	
128	ESTRUTURAR AS PLANILHAS E PAINÉIS DE RESULTADOS PARA AUXÍLIO DA PRODUÇÃO	3 dias	Seg 28/05/10	Qua 30/05/10	
129	FORNECER INFORMAÇÃO ATUALIZADA E MANTIDA ON-LINE COM OS SETORES DE GESTÃO AMBIENTAL E PCP	15 dias	Ter 05/06/10	Seg 25/06/10	59
130	DISPONIBILIZAR SISTEMA DE ATUALIZAÇÃO DA LIDERANÇA OPERACIONAL DO SETOR	15 dias	Ter 05/06/10	Seg 25/06/10	59
131	LEVANTAMENTO E RESPOSTA RÁPIDA À QUALQUER IMPREVISTO DA PRODUÇÃO	15 dias	Ter 05/06/10	Seg 25/06/10	59
132	DEFINIR FECHAMENTOS MENSIS COM DECLARAÇÃO DA PRODUÇÃO E TOTAL ECONOMIZADO	2 dias	Qui 31/05/10	Sex 01/06/10	128
<b>133</b>	<b>Centro de custos criado para leitura da produção</b>	<b>3 dias</b>	<b>Ter 26/06/10</b>	<b>Qui 28/06/10</b>	
134	SOLICITAR JUNTO AO PCP PARA CRIAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DE CENTRO DE CUSTOS PARA GRÃOS DE PEBD	1 dia	Ter 26/06/10	Ter 26/06/10	126
135	ALINHAR COM O ALMOXARIFADO O PROCESSO DE LEITURA E ARMAZENAMENTO DO GRÃO	1 dia	Qua 27/06/10	Qua 27/06/10	134
136	ESTRUTURAR NO TÊNIS O NOVO CUSTO DO COMPONENTE	1 dia	Qui 28/06/10	Qui 28/06/10	135

## APÊNDICE D – LINHA DO TEMPO DO PROJETO E CAMINHO CRÍTICO (MS PROJECT)



LINHA DO TEMPO

## APÊNDICE E – PROCEDIMENTO FUNCIONAL DE TRABALHO NO SETOR DE PELETIZAÇÃO DE PEBD



fase	o quê	como	quem
-	coletar resíduos	realização das rotas de coleta nos setores fabris para alimentação da Fábrica de Grãos	abastecedor
1	separar e pré-limpar	recebimento dos resíduos, separação por tipos e limpeza daqueles que contiverem fita plástica	preparador 1
2	alimentar lavadora	carregar a máquina de lavar com os resíduos já preparados. Em processo contínuo, o material lavado transfere-se para a secadora.	preparador 2
3	alimentar extrusora	carregar a extrusora com o material já lavado e seco. Troca de filtro. Em processo contínuo, o material extrusado é picado em grãos, e continuamente também é succionado para o silo para secagem e armazenamento.	extrusor
4	estocar grãos	estoque para armazenamento dos grãos refinados no processo de reciclagem	abastecedor
5	emissão para injeção	envio dos grãos em lotes para alimentação das injetoras localizadas no galpão de Solados	abastecedor das injetoras
-	injetar	processo semelhante ao atual	injetores e revisores

APÊNDICE F – DIMENSIONAMENTO DA MÃO DE OBRA PARA FABRICAÇÃO DE  
CONTRAFORTES

<b>DESCRIÇÃO DA MÃO DE OBRA</b>					
fase	mão-de-obra	função	quantidade por turno	total	R\$
<b>EXTRUSÃO</b>	coletor	realizar a rota de coleta nos pontos específicos de dentro da fábrica e abastecer a Fábrica de Grãos	1	3	já existem (Fábrica de Embalagens)
	preparador	separação e pré-limpeza dos resíduos plásticos coletados, alimentação do equipamento de limpeza de resíduos	2	6	6.600,00
	extrusor	operação e alimentação da máquina extrusora	1	3	3.300,00
	líder	monitoramento do processo, controle de metas, supervisão de qualidade, chefia das fábricas de embalagens e grãos	1	3	3.900,00
	supervisor	gestão ambiental, gestão de projetos, apontamento de diretrizes, verificação e cobrança de resultados, ajustes de mão-de-obra e processos, responsabilidade sobre abastecimento das injetoras	1	1	6.000,00
	<b>Subtotal</b>				<b>16</b>
<b>INJEÇÃO</b>	injetor	operação da máquina injetora	4	12	13.200,00
	revisor / embalador	revisão da qualidade dos contrafortes injetados, montagem dos pacotes, organização do setor	1	3	3.300,00
	<b>Subtotal</b>				<b>15</b>
<b>TOTAL</b>				<b>31</b>	<b>36.300,00</b>
<b>TOTAL + 10% (MO + EE + manutenção + despesas indiretas)</b>				<b>31</b>	<b>39.930,00</b>

APÊNDICE G – CUSTO TEMPO DAS OPERAÇÕES DA OPERAÇÃO DE INJEÇÃO  
DE CONTRAFORTES

**ESTRUTURA DE TEMPOS E PROCESSOS  
MODELO: VÁRIOS**

**FASE DO PROCESSO: INJEÇÃO DO CONTRA FORTE**

<b>Nº</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>TEMPO</b>
1	MISTURAR / PIGMENTAR	SECADORES	0,136
2	OPERAR MÁQUINA/REBARBAR	INJETORA	0,222
<b>SUB-TOTAL</b>			<b>0,358</b>

**FASE DO PROCESSO: D.N.OP**

<b>Nº</b>	<b>OPERAÇÃO</b>	<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>TEMPO</b>
1	TROCAR MOLDES	TALHA	0,136
2	TROCAR MATERIA PRIMA	MANUAL	0,056
3	OPERAR MOINHO	MOINHO	0,047
4	CHECK LIST	MANUAL	0,056
5	REVISAR	MANUAL	0,118
6	EMBALAR	MANUAL	0,176
7	LIMPAR SETOR	MANUAL	0,068
8	LIDER	-	0,092
<b>SUB-TOTAL</b>			<b>0,750</b>

**TOTAL GERAL** **1,108**

**PROD.**  
**25000**

**TEMPO NEC.**  
**5550**

**MÃO.**  
**3,9**

**EFIC.**

## ANEXO A – LAUDO LABORATORIAL COM RESULTADO POSITIVO PARA TESTES FÍSICOS

G. Teste nº. 0016.10-lab	<b>RELATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS</b> Calçados Esportivos
-----------------------------	---

Código GCI: CFG038	
Nome do Material: Contraforte Rbk	
Descrição Técnica: Contraforte Rbk – 10% EVA + 90% Reciclado de sacos plásticos (polietileno)	
Utilização: Contraforte	
Fornecedor: Plastisan	
Objetivo das Análises: Avaliar propriedades Físicas do Material	

### AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DO MATERIAL

Ensaio	Unidade	Especificado Mínimo PG-88 Eclipse EVA/Polymer Blend	Referência Produção (Farede)	Valores Encontrados	Método
Tensão	Kg/cm <sup>2</sup>	110.0	147.0	130.0	MS-01
Alongamento	%	300	55	171	MS-01
Rasgo Die-C	Kg/cm	50.0	171.0	168.0	MS-03
Densidade	g/cm <sup>3</sup>	Não Especificado	0,936	0,936	PH-03
Dureza	Shore-D	Não Especificado	55	52	PH-04

AP = Aprovado

APIC = Aprovado Condicional RP = Reprovado

Avaliação Final	Laboratório	Controle de Qualidade	Eng. do Prod. / Desenvolvimento		Análise ( )
	Testes Físicos (AP)  <i>[Assinatura]</i> 29/3/2010	Testes Práticos ( )  _____ _____ _____	Análise Visual ( )  _____ _____ _____	Testes Práticos ( )  _____ _____ _____	_____ _____ _____

H:12010Desenv.10Contraforte