

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**MATEUS PEREIRA PAIVA  
TIAGO MONTEIRO DA SILVA  
WAYNER GABRIEL TEIXEIRA**

**ANÁLISE TÉCNICA, ECONÔMICA E FINANCEIRA PARA  
CRIAÇÃO DE UMA STARTUP PARA PRODUÇÃO DE PLACAS  
DE CIRCUITO IMPRESSO A PARTIR DE COMPÓSITOS DE HIPS  
COM PÓ DE VIDRO**

**VOLTA REDONDA  
2019**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA**  
**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ANÁLISE TÉCNICA, ECONÔMICA E FINANCEIRA PARA  
CRIAÇÃO DE UMA STARTUP PARA PRODUÇÃO DE PLACAS  
DE CIRCUITO IMPRESSO A PARTIR DE COMPÓSITOS DE HIPS  
COM PÓ DE VIDRO**

Projeto de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção do UniFOA como requisito à obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção.

Alunos:

MATEUS PEREIRA PAIVA  
TIAGO MONTEIRO DA SILVA  
WAYNER GABRIEL TEIXEIRA

Orientador:

Prof. DSc.Sérgio Roberto Montoro

**VOLTA REDONDA**  
**2019**

## DEDICATÓRIA

Dedicamos primeiramente este trabalho a Deus e depois aos nossos pais, grandes colaboradores e fonte de inspiração em todos momentos.

## AGRADECIMENTO

A Deus, fonte de vida e sabedoria nos momentos mais difíceis. Aos nossos pais, por toda motivação e orientações. Ao nosso orientador Prof. DSc. Sérgio Roberto Montoro, por nos conduzir ao caminho certo e ter paciência conosco. Ao Prof. DSc. Bruno Gambarato, ao Prof. João Adelino, a Profa. DSc Sirlei Aparecida e a Profa. DSc. Cirlene Forquet, que sempre foram solícitos aos nossos chamados, aos técnicos de laboratório Dirceu Hartung e Luciano Monteiro, Edson Ferreira, amigos que diretamente e indiretamente contribuíram com esse estudo. E aos amigos que nos aconselharam e fizeram parte dessa jornada.

## RESUMO

Diante da modernização tecnológica e das responsabilidades socioambientais e de sustentabilidade, indústrias e grupos pesquisas vêm buscando cada vez mais inovações no desenvolvimento de novos produtos, buscando redução de custo e impactos ambientais. Diante desta visão, materiais a partir de rejeitos industriais vêm se destacando no mercado, aumentando o interesse, por exemplo, em desenvolver materiais compósitos reforçados com pó de vidro, ora considerado rejeito na indústria que fabrica vidros. O objetivo geral do presente estudo foi realizar as análises de viabilidade técnica e econômico-financeiro de compósitos de poliestireno de alto impacto (HIPS) reforçados com pó de vidro para uma possível criação de uma startup para a produção e comércio de PCI's, no município de Barra Mansa – RJ. Uma PCI é um módulo independentemente de componentes eletrônicos interconectados encontrados em dispositivos que variam de bipes comuns, pagers e rádios até sofisticados sistemas de radar e computador. Os circuitos são formados por uma fina camada de material condutor depositado ou impresso na superfície de uma placa isolante conhecida como substrato. Todos os compósitos foram processados nos laboratórios do Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA e foram caracterizados mecanicamente, por meio de ensaios de resistência a tração, flexão, impacto e dureza Shore D. Além disso, as questões econômico-financeira foram realizadas para analisar o prazo do retorno de investimento e verificar se as taxas de juros e de retorno são atrativas para a abertura do negócio. Onde iremos produzir compósitos que atendam às necessidades técnicas exigidas para a confecção de PCI's, que irão ser composta de 85% de HIPS e 15% de pó de vidro, após a discussão dos resultados dos ensaios darem positivo para a proporção citada e que as operações deste negócio sejam viáveis economicamente para comercialização e distribuição nacional.

**Palavras-chave:** *Startup*. HIPS. Viabilidade técnica. Viabilidade econômico-financeiro.

## **ABSTRACT**

With technological modernization and socio-environmental and sustainability responsibilities, industries and research groups are increasingly seeking innovations in the development of new products, seeking cost reduction and environmental impacts. Given this view, materials from industrial tailings have been standing out in the market, increasing the interest, for example, in developing glass powder reinforced composite materials, now considered waste in the glass manufacturing industry. The general objective of the present study was to perform the technical and economic-financial feasibility analyzes of glass dust reinforced high impact polystyrene (HIPS) composites for a possible creation of a startup for the production and trade of PCI's in the municipality of Barra Mansa - RJ. A PCI is a module regardless of the interconnected electronics found in devices ranging from common beeps, pagers, and radios to sophisticated radar and computer systems. Circuits are formed by a thin layer of conductive material deposited or printed on the surface of an insulating plate known as a substrate. All composites were processed in UniFOA laboratories and were mechanically characterized by tensile strength, flexural, impact and Shore D hardness tests. In addition, economic-financial issues were performed to analyze the time to return on investment and make sure interest and return rates are attractive for opening a business. It is expected to produce composites that meet the technical needs required for the manufacture of PCIs and that the operations of this business will be economically viable for commercialization and national distribution.

Keywords: Net Present Value, Printed circuit board, Payback

## **ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES**

## FIGURAS

Figura 1: Esquema do ensaio de tração. ....	17
Figura 2: Esquema Tensão x deformação .....	18
Figura 3: Lei de Hooke.....	18
Figura 4: Esquema do ensaio de flexão.....	19
Figura 5: Esquema do ensaio de dureza. ....	20
Figura 6: Esquema de ensaio de impacto.....	21
Figura 7: Fórmula do VPL.....	22
Figura 8: Composição da Taxa Mínima de Atratividade (TMA). ....	23
Figura 9: Fórmula do Payback.....	24
Figura 10: Ilustração de principais critérios utilizados na análise Swot. .	30
Figura 11: Pó de vidro em granulometria recolhida nas esteiras de processo. ....	32
Figura 12: Homogeneizador termocinético (A) e moinho de facas (B). ...	33
Figura 13: Máquina injetora RAY RAM, modelo TSMP.....	33
Figura 14: Máquina EMIC DL 5000/10000 utilizada no ensaio de tração.....	35
Figura 15: Máquina EMIC DL 5000/10000 utilizada no ensaio de flexão.....	36
Figura 16: Máquina de ensaio de impacto marca Wolfgang Ohst Rathenow.....	36
Figura 17: Durômetro Portátil Digital – Shore D (STM D 2240-02).....	37
Figura 18: Curvas tensão x deformação obtidos dos ensaios de tração do HIPS puro e dos compósitos de HIPS + pó de vidro. ....	51
Figura 19: Curvas tensão x deformação obtidos dos ensaios de flexão do HIPS puro e dos compósitos de HIPS + pó de vidro. ....	53

## **FLUXOGRAMA**

Fluxograma 1: Preparação dos compósitos.....	31
--	----

## **GRÁFICOS**

Gráfico 1: Ilustração do VPL.....	58
Gráfico 2: Ilustração do Payback.....	58

## **QUADROS**

Quadro 1: Proprietário do Negócio e sua função.....	43
Quadro 2: Auxiliar de Serviços Gerais e sua função.....	43
Quadro 3: Lista de investimentos necessários para o setor administrativo da startup.....	44
Quadro 4: Lista de investimentos necessários para o setor operacional da startup.....	44
Quadro 5: Lista de investimentos necessários para mobílias e móveis da startup.....	45
Quadro 6: Lista de investimentos necessários para mobílias e móveis da startup.....	45
Quadro 7: Escala da Matriz Swot.....	47
Quadro 8: Análise Interna.....	48
Quadro 9: Análise Externa.....	48
Quadro 10: Matriz Swot.....	49

## **TABELAS**

Tabela 1: Descrição dos compósitos em diferentes proporções de pó de vidro e HIPS puro.....	34
Tabela 2: Resultados dos ensaios de tração do HIPS puro e dos compósitos de HIPS + pó de vidro.....	51
Tabela 3: Resultados dos ensaios de flexão do HIPS puro e dos compósitos de HIPS + pó de vidro.....	53
Tabela 4: Resultados da resistência ao impacto do HIPS puro e dos compósitos HIPS/pó de vidro.....	54
Tabela 5: Resultados do ensaio de dureza Shore D do HIPS puro e dos compósitos HIPS/pó de vidro.....	55



Tabela 6: Fluxo de Caixa .....	57
Tabela 7: TIR, VPL e Payback Descontontado.....	57

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

<b>CPD</b>	Corpos de Prova
<b>DRE</b>	Demonstração do Resultado de Exercício
<b>ESC</b>	Empresa Simples de Crédito
<b>HIPS</b>	(Poliestireno de Alto Impacto)
<b>MEI</b>	Microempreendedor Individual
<b>PBd</b>	Payback Descontado
<b>PBs</b>	Payback Simples
<b>PCI</b>	Placa de Circuito Impresso
<b>PE</b>	Ponto de Equilíbrio
<b>VPL</b>	Valor Presente Liquido
<b>TIR</b>	Taxa Interna de Retorno
<b>TMA</b>	Taxa Mínima de Atratividade

## SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO .....	12
1.2 Problema Abordado .....	13
1.3. Justificativa .....	13
1.4 Objetivos.....	14
1.4.1 Objetivo geral .....	14
1.4.2 Objetivos específicos .....	14
1.5 Hipótese .....	15
1.6 Metodologia .....	15
1.6.1 Primeira etapa .....	15
1.6.2. Segunda etapa.....	15
1.6.3 Caracterização da pesquisa .....	16
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	17
2.1 Ensaio Mecânicos .....	17
2.1.1 Tração .....	17
2.1.2 Flexão .....	19
2.1.3 Dureza .....	20
2.1.4 Impacto.....	20
2.2 Viabilidade Econômica e Financeira .....	22
2.2.1 Valor presente líquido .....	22
2.2.2 Taxa interna de retorno (TIR) .....	23
2.2.3 <i>Payback</i> simples e descontado .....	24
2.2.4 Tributação e depreciação .....	25
2.2.5 Custo médio dos produtos, formação de preço de venda e ponto de equilíbrio (PE).....	25
2.2.6 Demonstração do resultado do exercício .....	26
2.2.7 Fluxo de caixa .....	26
2.4 Burocracia Para Abertura De <i>Startup</i> .....	26
2.5 Plano de Negócios .....	27
2.5.1 Estrutura do plano de negócios.....	28
2.5.2 A empresa .....	28
2.5.3 Plano de marketing .....	29

2.5.4 Plano financeiro .....	29
2.3 Ferramentas .....	30
3.MATERIAIS E MÉTODOS .....	31
3.1 Materiais .....	31
3.1.1 Poliestireno de Alto Impacto (HIPS).....	31
3.1.2 Pó de vidro .....	32
3.2 Confecção dos Corpos de Prova (CDP's) .....	32
3.3 Ensaio Mecânicos .....	35
3.3.1 Ensaio de tração .....	35
3.3.2 Ensaio de flexão.....	35
3.3.3 Ensaio de impacto.....	36
3.3.4 Ensaio de dureza Shore D.....	37
4.PLANO DE NEGÓCIO .....	38
4.1 Sumário Executivo .....	38
4.2 Estudo De Clientes .....	38
4.3 Estudo Dos Concorrentes.....	39
4.4 Estudo De Fornecedores .....	39
4.5 A Empresa.....	39
4.6 O Negócio.....	40
4.7 Missão .....	40
4.8 Visão.....	40
4.9 Valores.....	40
4.10 Objetivos.....	41
4.11 O Empreendedor e Suas Competências .....	41
4.12 Estrutura Organizacional e Legal .....	42
4.13 Descrição Legal .....	42
4.14 Estrutura Funcional.....	42
4.15 Descrição da Unidade.....	43
4.16 Plano Financeiro .....	43
4.17 Análise <i>Swot</i> .....	45
5.RESULTADOS e discussão .....	50
5.1 ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DOS COMPÓSITOS .....	50
5.1.1 Resultados dos ensaios de tração .....	50
5.1.3 Resultados dos ensaios de impacto.....	54

5.1.4 Resultados dos ensaios de dureza Shore D.....	55
5.2 ANÁLISE ECONOMICA-FINANCEIRA DA STARTUP .....	56
5.2.1 Investimentos iniciais e custos .....	56
5.2.2 Análise da viabilidade econômica .....	57
6.CONCLUSÃO.....	60
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
8.ANEXO.....	64

## 1. INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos e com o compromisso de cumprir as obrigações socioambientais e de sustentabilidade, indústrias e entidades de pesquisa buscam inovações no desenvolvimento de novos produtos, criando destaque para materiais fabricados a partir de rejeitos industriais (BLACKSTOCKA *et al.*, 2007; ZICKLER & MENNICKEN, 2009; MARINELLI *et al.*, 2008).

Atualmente, no Brasil, cerca de 980 mil toneladas de embalagens de vidro são produzidas anualmente, onde desse total, 441 mil toneladas são geradas por meio de fontes de reciclagem. Esse mercado, de 45% das embalagens de vidro provenientes de refugos e reciclagens, apontam uma oportunidade de negócio no mercado nacional (CEMPRE, 2018).

Essa oportunidade ganha ainda mais força quando o ciclo de vida desse material é levado em consideração, sendo que materiais de vidro podem permanecer por cerca de 10 mil anos na natureza, porém, deve ser destacado que é um material que pode ser 100 % reciclado (PSDOVIDRO, 2018).

E, assim como o vidro é presente no cotidiano do ser humano, há outro material que ganhou notoriedade nos últimos anos – a placa de circuito impresso (PCI). Os PCI's estão presentes em celulares, computadores, máquinas e equipamentos industriais e residenciais, automóveis e robôs (CARNEIRO, 2018). São confeccionadas, geralmente, a partir da aplicação de uma camada de cobre em uma superfície isolante, que é a formação de um material compósito.

Dessa forma, é possível retornar ao cotidiano algo que já faz parte do dia-a-dia, desenvolvendo uma nova forma de destinar o vidro reciclado e gerando negócios e receitas para determinada comunidade social.

O presente trabalho foi desenvolvido considerando os avanços técnicos apresentados em uma dissertação de Engenharia de Materiais, Desenvolvimento de Compósitos Poliméricos à Base de Hips, Abs e San com Adição de Pó de Vidro para Confecção de PCI's (GABRIEL, 2018). Com a finalidade de apresentar a viabilidade técnica da utilização de materiais compósitos em aplicações alternativas. Este trabalho tem por objetivo apresentar uma análise complementar, verificando a viabilidade econômico-financeira dessa oportunidade de negócio.

## **1.2 Problema Abordado**

No atual cenário, é evidente a vulnerabilidade das Placas de Circuito Impresso (PCI). Com seu uso, esses itens sofrem alguns danos que minimizam sua vida útil, devido à altas temperaturas, poeiras, entre outros elementos de influência externa. Com o desenvolvimento técnico de PCI's fabricados a partir do reaproveitamento do pó de vidro, o tempo de vida útil desses itens são alongados, de acordo com o autor Gabriel (2018).

Entretanto, é preciso comprovar a viabilidade econômico-financeira dessa alternativa. É primordial que seja feita a análise dos riscos, os prováveis feedbacks, as circunstâncias do mercado e todos os demais elementos referentes ao investimento que se deseja fazer.

## **1.3. Justificativa**

Esse estudo é justificado pela viabilização de uma proposta de substituição dos materiais hoje comercializados. Além disso, há a oportunidade de criar um segmento no mercado de reciclagem com a abertura de uma *startup* para a produção e comércio de Placas de Circuito Impresso a partir de materiais compósitos, inserindo no mercado um produto com alta durabilidade, inovador, resistente e com baixo custo.

O Senado federal aprovou no mês de março de 2019, o Projeto de Lei Complementar 135/2018 que cria a Lei Inova Simples, um regime especial simplificado de tributação para startups e empresas inovadoras, que tem como seus principais objetivos a criação, a formalização, o desenvolvimento e a consolidação das empresas de inovação, produção e produtos.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho foi realizar as análises de viabilidade técnica e econômico-financeiro de compósitos de poliestireno de alto impacto (HIPS) reforçados com pó de vidro para uma possível criação de uma *startup* para a produção e comércio de PCI's, no município de Barra Mansa – RJ.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Apurar o valor necessário para o investimento inicial;
- Projetar receitas, custos e despesas;
- Elaborar a projeção do fluxo de caixa;
- Aplicar técnicas de avaliação de investimento; valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), e o período de retorno do investimento (*payback* descontado);
- Avaliar a viabilidade do projeto de investimento;
- Testar novos materiais compósitos com a mistura do reforço pó de vidro ao HIPS, seguindo as composições 8515, 8020 e 9010.
- Realizar ensaios de caracterização dos compósitos para possível injeção e ensaios mecânicos;
- Elaborar o plano de negócios e elaborar organograma da *startup*.

## **1.5 Hipótese**

Pretende-se mostrar que, a partir dos experimentos e testes de laboratório realizados, é possível determinar as características dos compósitos em estudo para verificar a viabilidade do investimento almejado, qual seja, resulte na abertura de startup em Barra Mansa-RJ.

Diante da questão abordada, através dos estudos técnicos e econômico-financeiros, temos duas vertentes para serem analisadas, a viabilidade ou não viabilidade da abertura de startup.

## **1.6 Metodologia**

### **1.6.1 Primeira etapa**

Nesta etapa foi realizado um levantamento teórico com base na Dissertação “Desenvolvimento de Compósitos Poliméricos à Base de Hips, Abs e San com Adição de Pó de Vidro para Confecção de PCI’s” do autor Gabriel (2018). Essas informações foram de fundamental importância para a caracterização do material gerado. Além disso, ensaios em laboratório foram realizados para verificar a parte técnica.

### **1.6.2. Segunda etapa**

Nessa etapa serão realizadas as caracterizações mecânicas para a análise da viabilidade técnica dos compósitos de HIPS com adição de pó de vidro, a partir de ensaios de tração, flexão, impacto, dureza e a determinação do índice de fluidez.

Além dos estudos técnicos, serão realizados os estudos de viabilidade econômica e financeira, abordando projeções de custos, receita e lucro, permitindo tomar decisões sobre o início do negócio.



### 1.6.3 Caracterização da pesquisa

O autor Vergara (2005) ilustra que há vários tipos de pesquisa, entretanto, ele descreve dois segmentos para facilitar na caracterização: classificação da pesquisa quanto aos fins e quanto aos meios.

Sobre o aspecto da finalidade de um trabalho pode-se classificar como uma pesquisa exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada e intervencionista. E, quanto aos meios pode-se classificar como uma pesquisa de campo, de laboratório, documental, bibliográfica, experimental, *ex post fact*, o participante, pesquisa-ação e estudo de caso (VERGARA, 2005).

Quanto aos fins, esta pesquisa pode ser classificada como uma pesquisa exploratória pois é realizada em uma área de baixo conhecimento acumulado e obras ordenadas. Além disso, também pode ser classificada como uma pesquisa aplicado devido ao fato de ser uma pesquisa motivada pela necessidade de resolver um problema concreto.

Quanto aos meios, esta pesquisa é classificada como bibliográfica e experimental. É uma pesquisa bibliográfica pois todo o estudo é desenvolvido com base em dissertações e artigos de recente publicação. E pesquisa exploratória devido ao fato de que as variáveis do sistema em estudo são constantemente alteradas e controladas, permitindo observar e avaliar os resultados e condições do estudo.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Ensaios Mecânicos

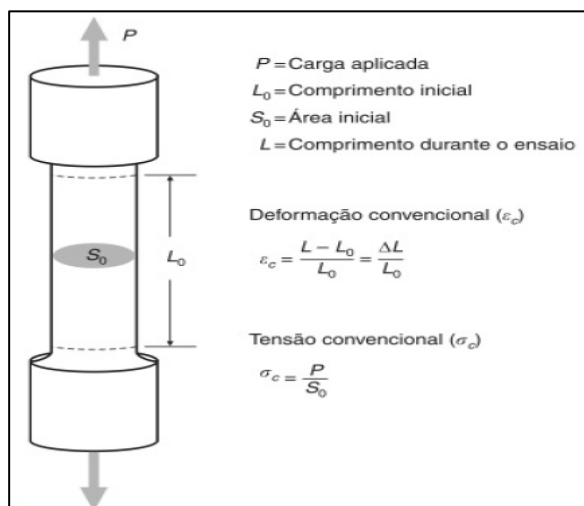
Nesta seção é apresentado o embasamento teórico sobre as propriedades e ensaios mecânicos abordados em todo o estudo. Aqui são tratados os testes de Tração, Flexão, Impacto e Dureza, sendo todos de natureza destrutiva e que invalidam os corpos de provas (CDP) utilizados. A condução adequada desses ensaios contribui para que as propriedades de determinado material sejam caracterizadas e permite direcionar uma melhor aplicação dentro do limite de esforço que podem ser suportados pelos mesmos (CALLISTER, 2018).

#### 2.1.1 Tração

O ensaio mecânico consiste na aplicação de uma carga de tração uniaxial de intensidade crescente, representado pela força  $P$ , em um CDP até sua ruptura.

A partir dos dados fornecidos pelo ensaio, é possível obter informações como limite de resistência à tração, limite de escoamento e módulo de elasticidade (GARCIA, 2015).

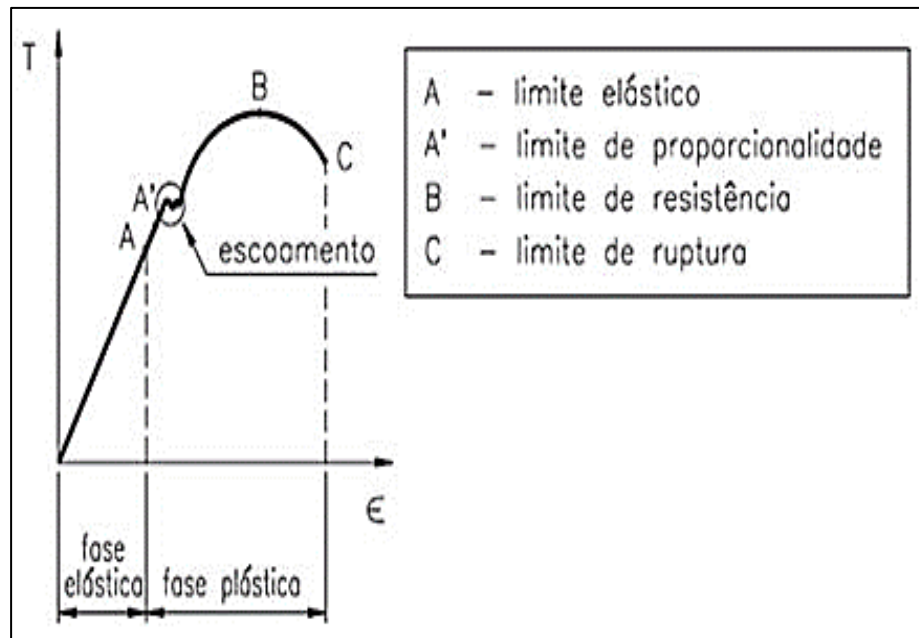
Figura 1: Esquema do ensaio de tração.



Fonte: GARCIA, 2015.

A figura abaixo, ilustra a simulação do comportamento de um material e suas principais propriedades mecânicas em um ensaio de tração.

Figura 2: Esquema Tensão x deformação



Fonte: Adaptado de Callister (2018).

Na fase elástica o material tem a capacidade de retornar ao estado inicial após uma carga ser aplicada e retirada. É definida pela lei de Hooke que sugeriu que a tensão resultante da aplicação de uma carga em um material seria diretamente proporcional à sua deformação, expresso pela equação (SILVA, 2019).

Figura 3: Lei de Hooke.

$$\sigma = E \times \varepsilon$$

Fonte: Adaptado de Callister (2018).

Onde:

$\sigma$  = representa a tensão;

$E$  = representa o módulo de elasticidade;

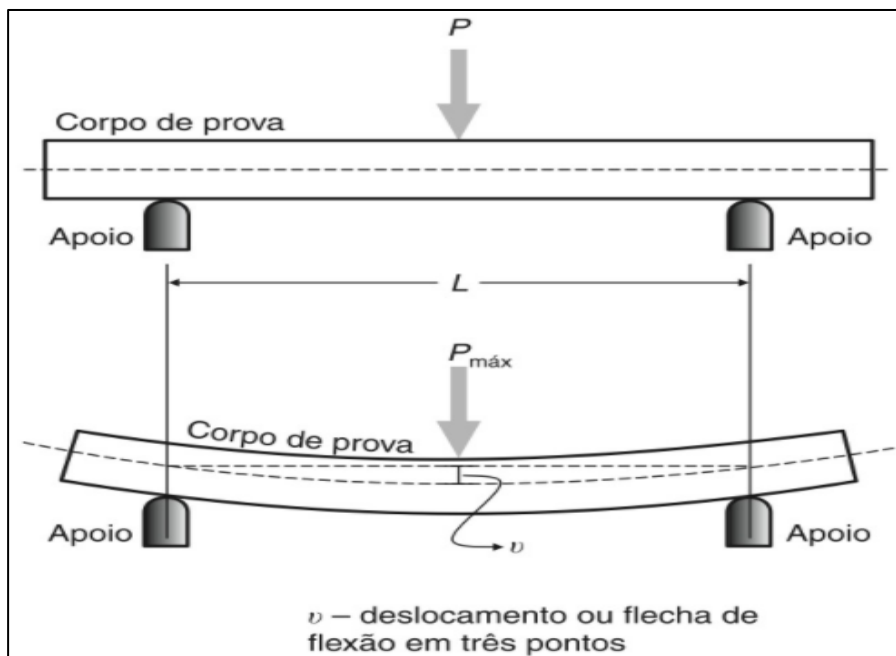
$\varepsilon$  = representa o limite de escoamento.

Esse ensaio será realizado para avaliar a influência das diferentes proporções de pó de vidro na matriz polimérica do HIPS na resistência à tração dos compósitos que foram processados. Os resultados encontrados serão analisados para se determinar a melhor proporção de vidro no HIPS para a produção das PCI's. Esse ensaio é um dos mais importantes do presente estudo.

### 2.1.2 Flexão

Este ensaio é representado pela aplicação de uma carga no centro do CDP apoiado em dois suportes, o resultado do ensaio, conhecido como flecha, é expresso pela quantidade de carga e o deslocamento no ponto central. Nesses ensaios ocorrem esforços normais e tangenciais na seção transversal da peça, gerando diversas tensões no interior. Durante o ensaio, uma força cisalhante atua sobre o CDP(GARCIA, 2015).

Figura 4: Esquema do ensaio de flexão.



Fonte: GARCIA, 2015.

Esse ensaio será realizado para avaliar a influência das diferentes proporções de pó de vidro na matriz polimérica do HIPS na resistência à flexão dos compósitos que foram processados. Os resultados encontrados serão

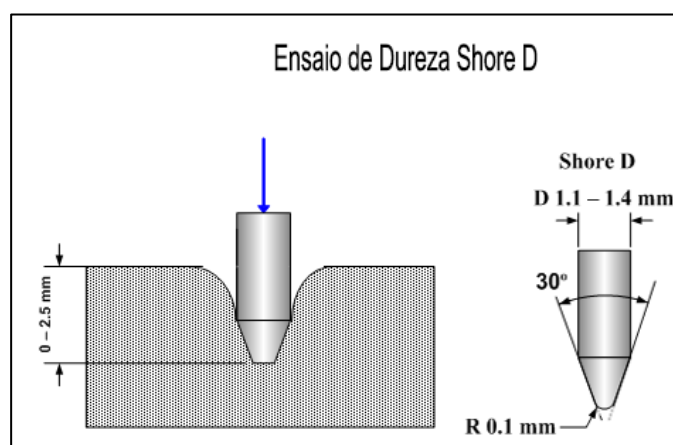
analisados para se determinar a melhor proporção de vidro no HIPS para a produção das PCI's.

### 2.1.3 Dureza

A dureza de um material é uma medida da resistência à deformação plástica em um local específico. Atualmente, este ensaio mecânico, por conta da tecnologia, em um equipamento especializado promove a introdução e retirada de um dispositivo penetrador contra a superfície de um CDP, sob condições controladas de carga e de taxa de aplicação (CALLISTER, 2018).

Há diversos tipos de ensaios de dureza, porém, neste trabalho apenas é abordada a Dureza Shore D, que consiste na aplicação de um dispositivo penetrador pontiagudo na face do CDP, recomendado especificamente para materiais poliméricos (GARCIA, 2014).

Figura 5: Esquema do ensaio de dureza.



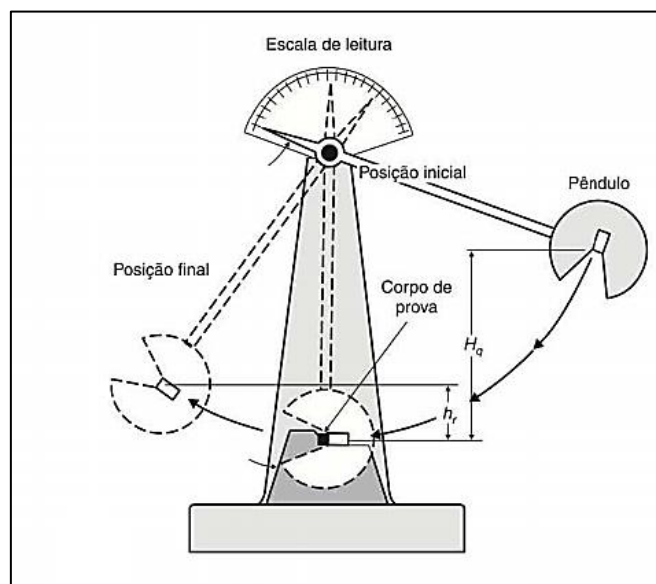
Fonte: Adaptado de Garcia (2014).

### 2.1.4 Impacto

Esse ensaio serve para caracterizar o comportamento dúctil-frágil dos materiais, que consiste em aplicar cargas nos CDP's por meio de choques

dinâmicos, ou seja, é gerado um impacto por meio de uma queda de um pêndulo, com uma altura determinada.

Figura 6: Esquema de ensaio de impacto.



Fonte: Garcia (2014).

Como pode ser observado na figura acima, a carga é efetuada através do impacto de um pêndulo, sendo a partir da posição padronizada e de uma altura padronizada  $H$ . O pêndulo ao se chocar com o CDP, gera a fratura no entalhe, onde é concentrada toda a tensão, prosseguindo com o movimento mesmo após o choque, atingindo uma altura menor ( $h$ ) que a altura inicial ( $H$ ) quando o pêndulo é liberado. A diferença entre  $H$  e  $h$  por meio do impacto, determina a energia absorvida (SILVA, 2019).

Esse ensaio será realizado para avaliar a influência das diferentes proporções de pó de vidro na matriz polimérica do HIPS na dureza dos compósitos que foram processados.

## 2.2 Viabilidade Econômica e Financeira

### 2.2.1 Valor presente líquido

O Valor Presente Líquido (VPL) corresponde a diferença entre os fluxos de caixa futuros retratados a um valor presente pelo custo de oportunidade do capital e o investimento inicial. Consiste em um método de avaliação que descreve a contribuição do projeto de investimento no aumento do valor da empresa (SEVERO, 2017).

Esse método é obtido ao se descontar o investimento inicial de um projeto do valor presente de seus fluxos de entrada de caixa e mostra o resultado econômico do projeto atualizado (ALVES, 2017).

É um método que permite a aplicação a fluxos de caixa que contenham mais de uma entrada e saída e que são exclusivamente dependentes dos fluxos de caixas projetados e do custo de oportunidade do capital (SEVERO, 2017).

Figura 7: Fórmula do VPL.

$$V_{PL} = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{F C_t}{(1 + i)^n}$$

Fonte: Alves, 2017.

Onde:

VPL = representa o Valor Presente Líquido;

n = um número natural diferente de zero;

Fct = representa o fluxo de caixa;

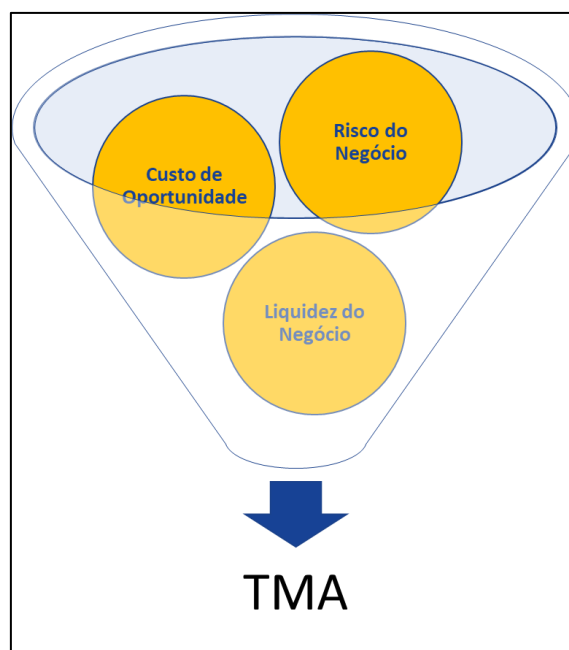
t = representa o período do cálculo;

i = representa a taxa mínima de atratividade.

Para progredir com o método do VPL, é necessário conhecer a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), que é qualquer taxa mínima de juros que seja interessante para o investidor decidir-se por determinado projeto de

investimento (ALVES, 2017). É importante ressaltar que o TMA é uma variável que é determinada de acordo com as políticas da empresa e representa um retorno mínimo em determinado investimento daquele negócio (SEVERO, 2017).

Figura 8: Composição da Taxa Mínima de Atratividade (TMA).



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Com esses dois conceitos é possível tirar as conclusões do VPL, onde um VPL elevado diz que o investimento trará lucratividade. E um VPL baixo ou negativo é um fundamento de rejeição de investimento (PEREIRA, 2016).

### 2.2.2 Taxa interna de retorno (TIR)

A TIR é uma taxa de desconto do investimento que nulifica o valor presente líquido do fluxo de caixa e é diretamente dependente da TMA (SEVERO, 2017). Conforme Gitman (2010), a TIR é a taxa de retorno anual composta de uma determinada empresa.

A TIR trabalha com a proposição de que as entradas de caixa que acontecem durante o período estabelecido para o retorno do investimento são aplicadas a uma taxa igual a utilizada no cálculo inicial (PEREIRA, 2016).



Os seguintes critérios podem ser usados para interpretar a TIR, visando garantir que a empresa tenha o retorno do que foi investido (GITMAN, 2010):

- Uma TIR superior ao custo de capital, aceitar o projeto;
- Uma TIR inferior ao custo de capital, rejeitar o projeto.

### 2.2.3 *Payback* simples e descontado

O *Payback* Simples (PBs), mais conhecido como o período de retorno do investimento, que representa o tempo em que o investimento estenderá até zerar o fluxo acumulado, é um método que auxilia no apoio à tomada de decisões e considera um valor temporal para o dinheiro. O PBs depende somente dos valores de fluxo de caixa, por isso não deve ser observado de forma isolada. Sua aplicação ilustra o momento em que o investimento gera valor em comparação com a taxa de desconto utilizada, ou seja, identifica o tempo necessário para a recuperação de um investimento (SEVERO, 2017).

Figura 9: Fórmula do *Payback*.

$$\textit{Payback}_{\textit{Simples}} = \frac{\textit{INVESTIMENTO INICIAL}}{\textit{GANHO NO PERÍODO}}$$

Fonte: Alves, 2017.

Além do PBs, existe o *Payback* Descontado (PBd), é feito uma projeção do tempo necessário para retornar um valor monetário investido considerando o custo de capital, aplicando a TMA.

Além disso, o PBd considera o custo de capital da empresa por meio do uso da taxa de juros composta de descontos diretamente no fluxo de caixa (CARDOSO, 2017).

O TMA é que é uma variável determinada de acordo com as políticas de uma empresa e representa um retorno mínimo em determinado investimento daquele negócio (SEVERO, 2017).

#### **2.2.4 Tributação e depreciação**

O conceito de tributo é ilustrado como impostos, taxas e contribuições de melhorias a fins determinados. As taxas são tributações que o indivíduo paga ao utilizar um serviço do estado. Já os impostos, são fontes de receita determinadas pelo estado, onde o indivíduo deve pagar em cumprimento da lei (SILVA, 2017).

A depreciação é a redução que um bem tangível sofre a partir do momento que esse ativo se torna disponível para o uso. Esse custo é relacionado ao desgaste, obsolescência e ações da natureza, e são estimados em função da vida útil do item. O método mais comum de cálculo da depreciação é a Depreciação Linear, que assume que o valor do bem é reduzido de maneira igual ao longo dos anos de sua vida útil (BARCELLOS, 2017).

#### **2.2.5 Custo médio dos produtos, formação de preço de venda e ponto de equilíbrio (PE)**

Na composição do preço de um produto há diversas variáveis que devem ser levadas em conta, pois o preço é constituído dos custos e margens de lucro. Em essência, como critério de simplificação, é considerado como custo somente o valor empenhado na elaboração do produto adicionados as despesas eventuais até a aquisição do produto (BERTO, 2012).

O autor Biagio (2012), reforça que além dos custos, despesas e margens de lucro, o preço de venda deve ser formado pela credibilidade e qualidade que a marca responsável pelo produto oferece. Além disso, sugere que mais de uma alternativa de preço de venda deve ser calculado.

As organizações aplicam a análise de ponto de equilíbrio (PE), conhecida também como análise custo-volume, que indica as operações necessárias para suprir o montante dos custos e para analisar a lucratividade associada aos variados níveis de venda (GITMAN, 2017).

O mesmo autor ilustra que para identificar o PE operacional deve-se classificar o custo de todas as mercadorias vendidas e as despesas operacionais em custos operacionais variáveis e fixos. Os custos fixos são definidos em função do tempo, e não do volume de vendas, e costumam ser regidos por contratos; o aluguel, salários, impostos são exemplos de custos fixos. Os custos variáveis são proporcionalmente dependentes dos volumes de produção e vendas, por exemplo os custos de transporte, matéria prima e embalagens.

### **2.2.6 Demonstração do resultado do exercício**

A Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) é usada para esclarecer o lucro ou prejuízo de uma empresa. Nele, são representadas as entradas e saídas de receita, como impostos, descontos, devoluções e custos (ASSAF NETO, 2017).

### **2.2.7 Fluxo de caixa**

O Fluxo de Caixa é uma importante medida que representa o fluxo de entradas e saídas de dinheiro no caixa de uma organização ao longo de um determinado tempo. Esta ferramenta permite visualizar eventos no caixa em determinado período, facilitando análises e tomada de decisões, possibilitando um melhor controle financeiro de empresas (SEVERO, 2017).

## **2.4 Burocracia Para Abertura De *Startup***

Para se criar uma empresa ou próprio negócio, exige muita dedicação, força de vontade e principalmente muito teste. A startup, que é uma tendência dos últimos tempos, é um modelo de negócio com crescimento muito rápido, que oferece um serviço ou produto inovador com o objetivo de trazer alguma solução para algum determinado problema. Para se criar uma startup do zero, não é uma tarefa tão simples, você irá se surpreender com dificuldades de todos os tipos

em sua empreitada empreendedora, seja financeira, estratégica, na estruturação de sua equipe(Eric, 2017)

Segundo Caroline (2016), existem algumas dificuldades para quem está mergulhando no mundo do empreendedorismo, você dificilmente terá segurança que um emprego normalmente tem, e o retorno com o investimento nem sempre vem de maneira garantida, portanto, desistir não é uma ideia aceitável.

Além de formalizar o registro da empresa e a ideia, é preciso conhecer:

- Lei nº 10.973, também conhecida como “Lei de Inovação”. Esse documento traz uma série de informações sobre os incentivos às empresas inovadoras e à pesquisa na área da tecnologia;
- Cuidados jurídicos, como por exemplo, abertura formal do negócio e registro da marca ou patente. Qualquer alteração na dinâmica da empresa deve ser informada aos órgãos reguladores;
- Regularizar os funcionários. Em um ambiente flexível é muito comum que existam contratos informais, portanto, deve evitá-los;
- É importante ter cuidado para não expor informações estratégicas e sigilosas da empresa que possam comprometê-la no futuro. Em termos jurídicos, é recomendado que sejam firmados contratos de confidencialidade em alguns casos.

## **2.5 Plano de Negócios**

No plano de negócios estão mensuradas todas as características do negócio e a maneira como deve-se trabalhar. Nele deve constar as projeções de despesas, receitas e dos resultados financeiros. Várias empresas funcionam mesmo sem um plano de negócios por bastante tempo, porém, é uma opção limitadora e de alto risco. Pesquisas realizadas nos Estados Unidos indicam que ter um plano de negócios aumenta cerca de sessenta por cento a probabilidade de se ter sucesso no negócio. (DORNELAS, 2003).

O plano de negócios pode ser resumido como um arquivo no qual o empreendedor demonstra, em escrita formal e objetiva, o negócio que quer criar e apresentar para seus parceiros, passando a eles a visão, a missão e os objetivos do negócio, o plano operacional, o plano de marketing, o plano financeiro e o plano jurídico. (WILDAUER, 2011).

Com o plano de negócios é possível detectar os riscos e propor planos para reduzi-los e até mesmo evitá-los, também é identificado os pontos fortes e fracos em relação ao ambiente de negócio em que atua e à concorrência, entender o mercado e definir estratégias de marketing para os serviços e produtos, avaliar investimentos (REIS & ARNOLD, 2012).

### **2.5.1 Estrutura do plano de negócios**

Filion e Dolabela (2000) apresentam um dos modelos propostos para apoiar na escrita de um plano de negócios dividido em quatro partes:

1. Sumário executivo – Apresentação da empresa de forma geral;
2. A empresa – Apresentação dos dados do empreendimento, sócios, justificativa do negócio, visão, missão e valores da empresa;
3. Plano de marketing – Apresentação das definições de produto, público-alvo, preço e modelo de vendas, além do planejamento de investimento em marketing e previsão de venda;
4. Plano financeiro – Apresentar quando será necessário para iniciar as operações, metas de crescimento, quais recursos serão utilizados e quais as expectativas.

### **2.5.2 A empresa**

Nesta parte do Plano de Negócios devem ser descritas as informações que permeiam toda a empresa, composta principalmente por informações da diretoria executiva da empresa. Para Giacomelli et. al. (2017), é necessário definir o “destino” da empresa, que se trata da visão, missão e valores.

### **2.5.3 Plano de marketing**

A utilização do plano de marketing permite detalhar e planejar as ações pensando em Produto, Preço, Praça e Promoção, conhecido como os 4 P's. O primeiro item, Produto, define as características da solução que é oferecida, como funcionalidades, atributos, método e formas. O segundo item, Preço, trata da definição do modelo de vendas, posicionamento da solução ofertada e influência dessas decisões na projeção de demanda. O terceiro item, Praça, define onde seu público está, como fazer a aquisição de clientes, quais canais de vendas utilizar, pontos de vendas e formas de distribuição. E por fim, Promoção, que defini como será a divulgação do produto, seja por mídias físicas ou digitais, definição dos recursos financeiros para essa divulgação e o impacto dessas ações nas vendas (Kotler, 2000).

### **2.5.4 Planofinanceiro**

O plano financeiro é onde se define os recursos que serão necessários a se investir para que a empresa comece a operar. Este investimento é composto pelo capital de giro, investimentos fixos e investimentos pré-operacionais. Além disso, é necessário descrever as oportunidades de financiamentos e indicar as fontes de receitas do negócio (ROSA, 2007).

## 2.3 Ferramentas

Para Zogbi (2013) é uma ferramenta de marketing muito conhecida e difundida em várias matérias, que vão do próprio marketing a gestão, economia e planejamento.

Segundo Oliveira (2017) a análise SWOT, trata-se de um tipo de observação da empresa, onde o seu objetivo é fazer o reconhecimento dos pontos fracos e fortes da organização. A sigla SWOT significa:

- S (strengths) – força;
- W (weaknesses) – fraqueza;
- O (opportunities) – oportunidades;
- T (threats) – ameaças.

A análise SWOT é a análise geral dos pontos fortes e fracos, das oportunidades e das ameaças encontradas. Inspeccionam-se os ambientes internos e externos da organização. Assim sendo, é uma ferramenta de enorme importância para o diagnóstico e o planejamento estratégico.

Figura 10: Ilustração de principais critérios utilizados na análise Swot.

Ambiente Interno		Ambiente Externo	
Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
Recursos Financeiros	Baixa lucratividade	Novos mercados	Redução de mercados
Estratégias adequadas	Baixa qualidade do produto/serviço	Diversificação de produtos/serviço	Produtos substitutivos
Tecnologia avançada	Problemas operacionais	Novas linhas de produtos/serviços	Novas necessidades
Vantagens de Custo	Má imagem no mercado	Novos clientes	Concorrência desleal
Inovação no produto	Desvantagem competitiva	Produtos adicionais	Pressões competitivas
Administração adequada	Estratégia vacilante	Novas tecnologias	Poucos fornecedores
Competências distintas	Falta de talentos	Poucos concorrentes	Novos concorrentes

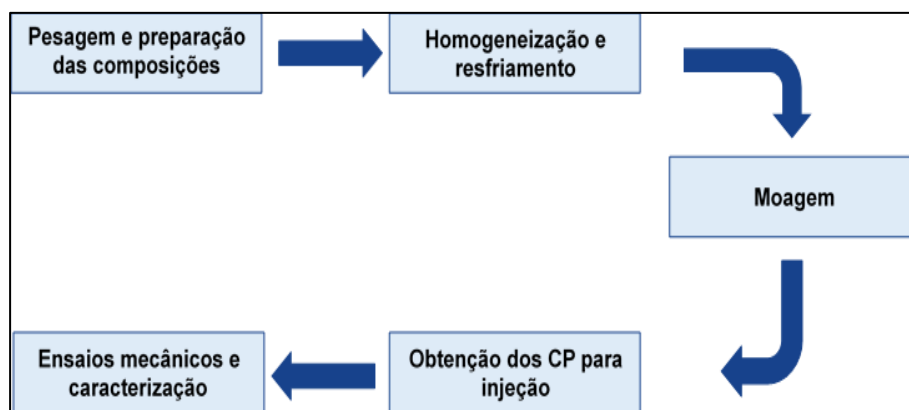
Fonte: Adaptado de Chiavenato (2004).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta seção foi dividida em duas etapas: Confeção dos Corpos de Provas e Ensaio Mecânico. Todas as etapas foram estruturadas pelo fluxograma de preparação dos compósitos ilustrado na figura 11.

Além disso, todos os equipamentos que foram utilizados nesses processos citados estão instalados e disponíveis no Laboratório de Processamento de Materiais do Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA.

Fluxograma 1: Preparação dos compósitos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

#### 3.1 Materiais

##### 3.1.1 Poliestireno de Alto Impacto (HIPS)

O Poliestireno de Alto impacto (HIPS 825) utilizado foi proveniente da empresa Innova, sendo altamente recomendado para aplicações em eletroeletrônicos e em embalagens. São normalmente processados por extrusão e termoformagem ou por injeção.



### 3.1.2 Pó de vidro

O pó de vidro utilizado foi coletado na esteira de uma fábrica de vidros planos da região. Este material não passou por nenhum processo de moinho tendo sido coletado conforme demonstrado na forma da figura 11.

Figura 11: Pó de vidro em granulometria recolhida nas esteiras de processo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

### 3.2 Confecção dos Corpos de Prova (CDP's)

O primeiro estágio de processamento do material foi a mistura de HIPS com o pó de vidro proveniente da esteira de rejeitos de uma fábrica de vidros da Região Sul Fluminense, sendo possível a obtenção dos compósitos antes da etapa de injeção.

A incorporação do pó de vidro no HIPS, nas proporções de 10%, 15% e 20% (m/m, foi realizada através de um homogeneizador termocinético marca *Dryzer*, modelo MH-50H, da empresa MH Equipamentos (figura 12), disponível no Laboratório de Processamento de Materiais do UniFOA (prédio 12 A). Foi utilizada a quantidade em massa de 70 g por batelada em virtude de uma melhor homogeneidade observada. Vale mencionar que a velocidade foi aproximadamente 1 minuto em velocidade 1 e em seguida velocidade de fusão completa. Ao término dos processamentos das três famílias de compósitos, os mesmos foram moídos em um moinho de facas da marca *Plastimax* (figura 12 B) disponível no Laboratório de Processamento de Materiais do UniFOA (prédio

12). Os compósitos moídos foram usados para a confecção dos corpos de provas para os ensaios mecânicos e também para as demais caracterizações.

Figura 12: Homogeneizador termocinético (A) e moinho de facas (B).



(A)

(B)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Para a aquisição dos corpos de prova para a execução dos ensaios mecânicos de tração, flexão e impacto foi utilizada uma injetora para termoplásticos de bancada marca RAY RAM, modelo TSMP (figura 14) disponível no Laboratório de Processamento de Materiais do UniFOA (prédio 12), utilizando-se moldes de acordo com as dimensões padrão para ensaios tração e flexão.

Figura 13: Máquina injetora RAY RAM, modelo TSMP.



Fonte: elaborado pelos autores (2019).

A tabela1, ilustra as diferentes proporções dos CDPs gerados para os ensaios de tração, impacto, flexão e dureza relacionados com este trabalho. Os ensaios mecânicos foram realizados com a intenção de comparar as diferentes proporções de HIPS com a incorporação de pó de vidro, tendo como material de referência um corpo de prova feito exclusivamente de HIPS, sem adição de pó de vidro.

Tabela 1: Descrição dos compósitos em diferentes proporções de pó de vidro e HIPS puro.

<b>Amostras</b>	<b>Quantidade de HIPS (%)</b>	<b>Quantidade de pó de vidro (%)</b>	<b>Massa de HIPS (g)</b>	<b>Massa de pó de vidro (g)</b>
HIPS PURO	100	0	70	0
HIPS 90/10	90	10	67	3
HIPS 85/15	85	15	59,5	10,5
HIPS 80/20	80	20	56	14

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

### 3.3 Ensaaios Mecânicos

#### 3.3.1 Ensaaios de tração

Os ensaios de resistência à tração foram realizados no laboratório de Ensaaios Mecânicos do UniFOA, no Campus Olezio Galotti, em uma máquina da marca EMIC, de modelo DL 5000/10000, conforme figura 18. O ensaio foi realizado em 12 CPD's, com uma velocidade de ensaio 50 mm/min com célula de carga de 100 kN, com uma velocidade de ensaio 50 mm/min operando segundo a norma ASTM D 638-14.

Figura 14: Máquina EMIC DL 5000/10000 utilizada no ensaio de tração.



Fonte: Elaborado pelos autores(2019).

#### 3.3.2 Ensaaios de flexão

Os ensaios de resistência à flexão foram realizados no laboratório de Ensaaios Mecânicos do UniFOA, no Campus Olezio Galotti, em uma máquina da marca EMIC, de modelo DL 5000/10000, conforme figura 19. O ensaio foi realizado em 12 CPD's, com uma velocidade de ensaio 50 mm/min com célula de carga de 100 kN, com uma velocidade de ensaio 50 mm/min operando segundo a norma ASTM D 790-03

Figura 15: Máquina EMIC DL 5000/10000 utilizada no ensaio de flexão.



Fonte: elaborado pelos autores(2019).

### 3.3.3 Ensaio de impacto

Os ensaios de impacto foram realizados no laboratório de ensaios mecânico da Universidade Federal Fluminense em Volta Redonda (Campus Vila) em uma máquina da marca Wolfgang Ohst Rathenow. O ensaio foi do tipo Charpy utilizando pêndulo de 4J, conforme figura 16.

Figura 16: Máquina de ensaio de impacto marca Wolfgang Ohst Rathenow



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

### 3.3.4 Ensaios de dureza Shore D

Os ensaios de dureza foram realizados no laboratório de Ensaios Mecânicos do UNIFOA, no Campus Olezio Galotti em uma máquina da marca Digimess, de modelo Durômetro Portátil Digital – Shore D (figura 17). O ensaio foi realizado em 12 CDP's, perfurando-os na extremidade esquerda, no centro e na extremidade direita, operando conforme a norma STM D 2240-02.

Figura 17: Durômetro Portátil Digital – Shore D (STM D 2240-02).



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

## **4. PLANO DE NEGÓCIO**

Nesta seção será abordado todos os tópicos necessários para a abertura da empresa, características da organização do segmento de atuação, descrevendo a análise de mercado, análise ambiental, planejamento operacional, financeiro, de marketing, possibilitando a análise da viabilidade do negócio.

### **4.1 Sumário Executivo**

A Wayner Mateus Tiago (WMT) Fabricante e Distribuidora de Placas de Circuito Integrado, atuará no segmento de fabricação e distribuição de componentes eletrônicos, especificamente PCI's, que são utilizadas em dispositivos eletrônicos, como celulares, robôs, automóveis, máquinas, entre outros.

A empresa estará localizada na cidade de Barra da Mansa, na região Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro. No ambiente de negócios da região Sul Fluminense, a WMT não possui concorrentes diretos, a maior parte de seus concorrentes estão instalados na Região Norte do Brasil.

### **4.2 Estudo de Clientes**

Como a proposta de negócio está em fase de implementação não é possível estudar a base de clientes, pois não há uma base de empresas já atendidas. Dessa forma o melhor caminho é estudar quais empresas seriam as melhores para fazer negócio.

Na região Sul Fluminense, há uma multinacional fabricante de eletroeletrônicos que demanda um alto volume de PCI's. Atender esse cliente seria um bom negócio para ambas as partes, dado a localização que reduziria o tempo de entrega e os custos de entrega, além de permitir atender adversidades que surgirem. O volume da demanda também é um ponto importante pois permite uma redução dos custos de fabricação interna.

### **4.3 Estudo dos Concorrentes**

Analisando o mercado nacional dos fabricantes de componentes eletrônicos é possível observar que poucas empresas atuam especificamente na produção de PCI's, sendo que a maioria dos fabricantes estão instalados no norte do país, devido aos incentivos fiscais da região.

Esses fabricantes atendem grandes organizações, em todo o território nacional e no exterior, porém, há uma desvantagem que deve ser considerada: esse posicionamento no norte do país gera muitos custos logísticos.

Um dos diferenciais da WMT é a localizada no sudeste do país, entre a principal conexão dos estados que mais movimentam a economia nacional.

### **4.4 Estudo de Fornecedores**

Os resíduos sólidos são adquiridos com indústria local, muitas vezes essas empresas doam ou remuneram pela retirada desses itens. E a matriz polimérica é adquirida de fabricantes de polímeros do estado de São Paulo.

E para embalagens foi escolhido um fornecedor local, que fornece produtos de origem renovável, diminuindo o impacto ambiental.

### **4.5 A Empresa**

A WMT - Soluções em Fabricação de PCI's, atuará na confecção e distribuição de Placas de Circuito Integrado, utilizadas em celulares, computadores, máquinas e equipamentos industriais e residenciais, automóveis, robôs, acessórios eletrônicos em geral.



A empresa terá três sócios, Mateus P. Paiva, Tiago Monteiro e Wayner G. Teixeira. Os sócios ficarão responsáveis por todos os setores da empresa, desde a operação, finanças, até a administração geral.

A abertura da empresa é justificada pela oportunidade de mercado, no que tange a reutilização de resíduos sólidos, e pelo incentivo do legislativo com a facilitação para a abertura de startups

#### **4.6 O Negócio**

Os produtos serão fabricados na cidade de Barra Mansa, no estado do Rio de Janeiro, que é uma cidade localizada entre os dois maiores centros industriais da região sudeste. Um fator que irá favorecer a logística por meio do transporte rodoviário, atendendo os grandes centros industriais do país.

#### **4.7 Missão**

Empreender e operar de forma segura e rentável, com responsabilidade social e ambiental, na confecção e distribuição de PCI's confeccionadas a partir de HIPS e pó de vidro no mercado nacional, fornecendo produtos e serviços convenientes às especificações dos seus clientes e contribuindo para o desenvolvimento do Brasil.

#### **4.8 Visão**

Ser a produtora e distribuidora líder em desempenho até 2021. Destacando-se pelo uso de matéria prima renovável, marketing, tecnologia avançada e por equipes capacitadas, comprometidas com a qualidade total e a satisfação dos clientes.

#### **4.9 Valores**

- Inovação
- Qualidade

- Excelência
- Compromisso
- Sustentabilidade

#### **4.10 Objetivos**

Nesta seção foram listados os principais objetivos da empresa:

##### **A) Estratégico:**

- I. Conseguir a liderança de mercado no ramo de confecção e distribuição de PCI's.
- II. Alavancar o faturamento da empresa em pelo menos 15% ao ano.

##### **B) Tático**

- III. Garantir o atendimento de excelência com o cliente.
- IV. Implementar ações de marketing para garantia de clientes.

##### **C) Operacional**

- V. Divulgar a empresa através do marketing digital.
- VI. Oferecer amostras do que será confeccionado para os clientes.

#### **4.11 O Empreendedor e Suas Competências**

Os proprietários ficarão com todas as áreas da empresa, abrangendo todos os setores como: Vendas, Recursos Humanos e logística.

A estrutura organizacional da empresa será enxuta devido a empresa ainda estar iniciando suas operações do começo, sem a existência de matriz ou filiais. Os responsáveis e proprietários serão: Wayner Gabriel Teixeira, Mateus Pereira Paiva e Tiago Monteiro da Silva que são formandos do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA, na cidade de Volta Redonda - RJ.

#### **4.12 Estrutura Organizacional e Legal**

Aqui serão apresentados dados relacionados a estrutura legal e funcional da empresa, assim como a descrição do processo de produção.

#### **4.13 Descrição Legal**

A empresa será atendida pela razão social WMT - Soluções em Fabricação de PCI's, sob forma jurídica de empresa individual cuja responsabilidade será de Mateus Pereira Paiva, brasileiro, solteiro, e residente em Barra Mansa - RJ. A empresa estará localizada no endereço Estrada Governador Chagas Freitas, número 127, Barra Mansa - RJ.

Todos os documentos necessários serão providenciados e entregue à Receita Federal para que a empresa possa ter CNPJ desde o início das atividades. Serão feitos registros na previdência social e inscrição municipal, assim como também será providenciado junto a Prefeitura Municipal de Barra Mansa a Inscrição no Cadastro Fiscal da Prefeitura Municipal e o Alvará.

Também será realizado a vistoria por parte do Corpo de Bombeiros e o Alvará da Vigilância Sanitária.

#### **4.14 Estrutura Funcional**

Como a empresa é inovadora, estando em início de operação, a estrutura será enxuta e simplificada, contando apenas com os proprietários, e eventualmente a contratação de um auxiliar de serviços gerais. Conforme for crescendo e aumentando as demandas da empresa, será necessário realizar novas contratações.

O pró-labore dos proprietários no início das operações será de R\$ 1.000,00, e estes desempenharão diversas funções.

Quadro 1: Proprietário do Negócio e sua função.

<b>Cargo: Proprietário e Administrador</b>
Funções: Administrar e controlar áreas de recursos humanos, finanças, logística de vendas, compras, operações entre outras.
<b>Pró-labore: R\$ 1.000,00</b>
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quadro 2: Auxiliar de Serviços Gerais e sua função.

<b>Cargo: Auxiliar de serviços gerais</b>
Funções: Será responsável por manter o ambiente limpo e agradável, realizando a limpeza do escritório e máquinas.
<b>Diária: R\$ 100,00</b>
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

#### 4.15 Descrição da Unidade

As atividades da empresa serão realizadas em um galpão localizado na Estrada Governador Chagas Freitas, número 127, Barra Mansa - RJ, com uma área de aproximadamente 400 m<sup>2</sup> de área construída. No local estará armazenada todo o maquinário para confecção dos PCI's, escritório, área comercial e estoque da empresa.

#### 4.16 Plano Financeiro

Nesta seção foi estimado os valores financeiros necessários para a abertura da empresa e início das atividades operacionais.

O quadro 3 descreve os investimentos necessário para estrutura administrativada startup, sendo necessário instalar um pequeno escritório onde possam ser desenvolvidos todos os trabalhos necessários para as atividades do negócio.

Quadro 3: Lista de investimentos necessários para o setor administrativo da startup.

<b>Investimento Administrativo</b>				
<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unit.</b>	<b>Frete</b>	<b>Total</b>
Apontador	1	R\$ 1,20		R\$ 1,20
Borracha	2	R\$ 1,50		R\$ 3,00
Cadastro CNPJ e documentação	12	R\$ 54,00		R\$ 648,00
Cadeira Giratória	1	R\$ 150,00		R\$ 150,00
Calculadora	1	R\$ 45,00		R\$ 45,00
Caneta Azul	10	R\$ 1,15		R\$ 11,50
Carimbos	2	R\$ 20,00		R\$ 40,00
Cola em bastão 40g	2	R\$ 4,81		R\$ 9,62
Computador	1	R\$ 2.700,00		R\$ 2.700,00
Estabilizador	1	R\$ 129,90		R\$ 129,90
Grampeador de mesa	1	R\$ 10,50		R\$ 10,50
Impressora a laser	1	R\$ 450,00		R\$ 450,00
Lápis	2	R\$ 1,00		R\$ 2,00
Marca texto	1	R\$ 2,90		R\$ 2,90
Mesa de escritório	1	R\$ 180,00		R\$ 180,00
Perfurador de papel	1	R\$ 50,00		R\$ 50,00
Régua 30cm	1	R\$ 0,80		R\$ 0,80
Tesoura	1	R\$ 10,00		R\$ 10,00
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>R\$ 3.812,76</b>		<b>R\$ 4.444,42</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O quadro 4 ilustra os investimentos necessários para as atividades de produção, identificação e armazenagem das PCI's.

Quadro 4: Lista de investimentos necessários para o setor operacional da startup.

<b>Investimento Operacional</b>				
<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unit.</b>	<b>Frete</b>	<b>Total</b>
Caixas de plástico	100	R\$ 14,80		R\$ 1.480,00
Impressora de etiquetas	1	R\$ 450,00		R\$ 450,00
Kg Hips	2	R\$ 9,00		R\$ 18,00
Leitor de código de barras	1	R\$ 88,00		R\$ 88,00
Prateleira	20	R\$ 120,00		R\$ 2.400,00
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>	<b>R\$ 681,80</b>		<b>R\$ 4.436,00</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O quadro 5 exibe os investimentos necessário para áreas comuns entre administrativo e operacional, onde será a recepção da empresa.

Quadro 5: Lista de investimentos necessários para mobílias e móveis da startup.

<b>Investimento em Mobília</b>				
<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unit.</b>	<b>Frete</b>	<b>Total</b>
Balcão recepção	1	R\$ 450,00		R\$ 450,00
Cadeira giratória	2	R\$ 150,00		R\$ 300,00
Mesa com gaveteiro	1	R\$ 140,00		R\$ 140,00
Poltronas	4	R\$ 144,00		R\$ 576,00
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>R\$ 884,00</b>		<b>R\$ 1.466,00</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O quadro 6 ilustra os investimentos iniciais de marketing.

Quadro 6: Lista de investimentos necessários para mobílias e móveis da startup

<b>Investimento em Marketing</b>				
<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unit.</b>	<b>Frete</b>	<b>Total</b>
Cartão de visita	1000	R\$ 0,02		R\$ 20,00
Placa para fachada 1 x 5m	1	R\$ 800,00		R\$ 800,00
<b>TOTAL</b>	<b>1000</b>	<b>R\$ 0,02</b>		<b>R\$ 20,00</b>

Fonte: Elaborado pelos autores(2019).

#### 4.17 Análise Swot

Utilizando a análise dos pontos fortes do negócio em estudo, os seguintes pontos foram considerados:

- Existência de um plano de negócio formal: Através de um plano de negócio bem estruturado, a criação da empresa se torna de maior confiabilidade;

- Divulgação da empresa nas mídias sociais: O marketing é a alma do negócio, com o mundo cada vez mais digital, será explorado anúncios através das mídias sociais;
- Despesa fixa mensal enxuta: Nossa equipe e assim como os custos na WMT serão controlados;
- Preço competitivo no mercado: Faremos promoções baseadas nas fidelidades dos clientes de forma a trazer um preço mais competitivo;
- Componentes que atendam qualquer tipo de eletrônicos: Serão confeccionados PCI's que atendam os mais variados eletrônicos, como: computadores, automóveis, celulares, entre outros;
- Parceria com fornecedores: Negociaremos parceria com fornecedores tornando a WMT cliente de confiança e conseguindo preços mais acessíveis na compra de matérias-primas.

Com os pontos fortes ilustrados acima, foi possível entender quais são os pontos fracos da oportunidade:

- Empresa iniciante no mercado: Startup recém implementada e ainda desconhecida no mercado;
- Inexperiência no ramo: Administradores sem conhecimentos no ramo de confecção e comercialização de PCI's;
- Alto custo para abertura da empresa: Como ilustrado na viabilidade econômica, o investimento inicial para a abertura da empresa será alto.
- Marca não consolidada na região: Empresa iniciante e buscando os primeiros passos na região;
- Estimativa de demanda incerta: Não sabemos como seremos requisitados pelos clientes;
- Não dispor de capital para novos investimentos: Só serão realizados novos investimentos se forem obtidos retornos com os primeiros investimentos.

Com os fatores internos bem definidos, abaixo são ilustradas as ameaças que podem atingir o negócio em estudo:

- Crise econômica no país: Nunca sabemos o dia de amanhã, uma possível crise econômica nunca pode ser descartada quando se faz investimentos;
- Entrada de novos concorrentes na região: Com a criação da startup e um possível sucesso no ramo, poderá chamar a atenção de novos investidores e virem a se tornar concorrentes da WMT, surgindo novas empresas;

- Preço desleal do fornecedor de HIPS: A WMT por ser uma empresa nova e sem conhecimentos no ramo, o fornecedor poderá vir a oferecer a matéria-prima com um preço abusivo e diferente do fornecido para empresas já consolidadas no mercado.

Ainda nos fatores externos, abaixo são ilustradas as oportunidades que o negócio em estudo tem:

- Atendimento de qualidade;
- Localização da empresa situada entre SP e RJ: A empresa será situada em uma localização estratégica, entre as duas maiores metrópoles do país;
- Incentivo do governo para abertura de novas empresas: O governo desburocratizou o processo para aberturas de startups;
- Não existe concorrentes na região: A WMT será a primeira empresa da região no ramo de confecção e comercialização de PCI's.

Para a realização desta ferramenta, fez-se necessário pontuar informações que foram coletadas na análise ambiental e pontuadas de acordo com sua importância para o negócio. Para a pontuação peso 1 significa "pouco importante", peso 2 é equivalente a "importante" e o peso 4 "muito importante". Essa pontuação está representada no quadro abaixo:

Quadro 7: Escala da Matriz Swot

ESCALA	
4	<b>Muito importante: é quando o quesito é fundamental em termos de impacto para o negócio</b>
2	<b>Importante: o quesito tem uma importância relativa para o negócio.</b>
1	<b>Pouco importante: quesitos que estão relacionados com o negócio, porém não refletem significativamente para o negócio, mesmo assim devem ser considerados.</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).



Os quadros abaixo representam todas as pontuações no que diz respeito aos pontos fortes e fracos do negócio e questões coletadas no ambiente externo.

Quadro 8: Análise Interna

<b>ANÁLISE INTERNA</b>		
Nº	Pontos Fortes	Grau de Importância
1	Existência de um plano de negócio formal;	4
2	Divulgação da empresa nas mídias sociais;	2
3	Despesa fixa mensal enxuta	4
4	Preço competitivo no mercado	4
5	Componentes que atendam qualquer tipo de eletrônicos;	4
6	Parceria com fornecedores	2
Nº	Pontos Fracos	Grau de Importância
7	Empresa iniciante no mercado	4
8	Inexperiência no ramo	2
9	Alto custo para abertura da empresa	4
10	Marca não consolidada na região	1
11	Estimativa de demanda incerta	2
12	Não dispor de capital para novos investimentos	2

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quadro 9: Análise Externa

<b>ANÁLISE EXTERNA</b>		
Nº	Ameaças	Grau de Importância
13	Crise econômica e política do país	1
14	Entrada de novos concorrentes na região	2
15	Preço desleal do fornecedor de HIPS	2
Nº	Oportunidades	Grau de Importância
16	Atendimento de qualidade	2
17	Localização da empresa situada entre SP e RJ	4
18	Incentivo do governo para abertura de novas empresas	2
19	Não existe concorrentes na região	4

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Através dessas informações, foi relacionado todas as pontuações atribuídas, somando cada item da linha com cada item da coluna, relacionando todas as oportunidades possíveis, forças e ameaças, trazendo como resultados quais são as relações mais relevantes a serem analisadas.

Foi realizado a matriz SWOT como mostrado no quadro abaixo. Destaca-se como o de maior pontuação o quadrante com total de 152 pontos, isso indica

que o negócio possui mais oportunidades e forças do que as outras características. Todas as relações que resultaram em 8 pontos (maior pontuação), possuem maior relevância comparados com as demais.

Quadro 10: Matriz Swot

		OPORTUNIDADES					AMEAÇAS							
		Item	16	17	18	19	Item							
		Item	Importância	2	4	2	4	TOTAL	Importância	1	2	2	TOTAL	
PONTOS FORTES	1	4	6	8	6	8	28	4	5	6	6	17		
	2	2	4	6	4	6	20	2	3	4	4	11		
	3	4	6	8	6	8	28	4	5	6	6	17		
	4	4	6	8	6	8	28	4	5	6	6	17		
	5	4	6	8	6	8	28	4	5	6	6	17		
	6	2	4	6	4	6	20	2	3	4	4	11		
TOTAL			32	44	32	44	152	TOTAL			26	32	32	90
PONTOS FRACOS	7	4	6	8	6	8	28	4	5	6	6	17		
	8	2	4	6	4	6	20	2	3	4	4	11		
	9	4	6	8	6	8	28	4	5	6	6	17		
	10	1	3	5	3	5	16	1	2	3	3	8		
	11	2	4	6	4	6	20	2	3	4	4	11		
	12	2	4	6	4	6	20	2	3	4	4	11		
TOTAL			27	39	27	39	132	TOTAL			21	27	27	75

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentados os resultados técnicos e financeiros da abertura de uma *startup* para fabricação de novas PCI's fabricadas a partir de HIPS com a incorporação de pó de vidro. Após a definição técnica da melhor proporção entre o HIPS e o pó de vidro, projetou-se um fluxo de caixa e foi possível encontrar o retorno esperado do investimento e validar se é viável ou não realizar tais investimentos.

### 5.1 ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DOS COMPÓSITOS

#### 5.1.1 Resultados dos ensaios de tração

A partir das análises de resistência a tração, verificou-se que a adição do pó de vidro ao HIPS não acarretou uma diminuição significativa na resistência mecânica (tensão máxima), quando comparados ao HIPS puro. A tabela 2 apresenta os resultados dos ensaios de tração realizados compósitos reforçados com o pó de vidro e também do HIPS puro.

A curta redução da resistência a tração pode ter acontecido fato de que o reforço não promoveu uma redução da ductilidade dos compósitos, nas proporções de 10% e 15% de vidro. Assim, o caráter mais frágil dos compósitos foi maior de acordo com o aumento da quantidade de pó de vidro, como foi constatado na proporção de 20% de vidro. Lembrando que a ductilidade corresponde à elongação total material devido à deformação plástica.

A figura 18 apresenta as curvas tensão x deformação obtidas nos ensaios de tração.

No trabalho executado por Benini (2011), o autor constatou através de ensaios de tração que, a incorporação de fibras de coco na matriz polimérica de HIPS não alterou a deformação do material até a tensão de escoamento (parcela referente à deformação elástica), porém provocou uma redução no alongamento total dos compósitos. Ainda segundo Benini (2011), com a crescente do volume

de fibras foi possível observar uma menor elongação total dos compósitos, conforme apresentado na Tabela 2.

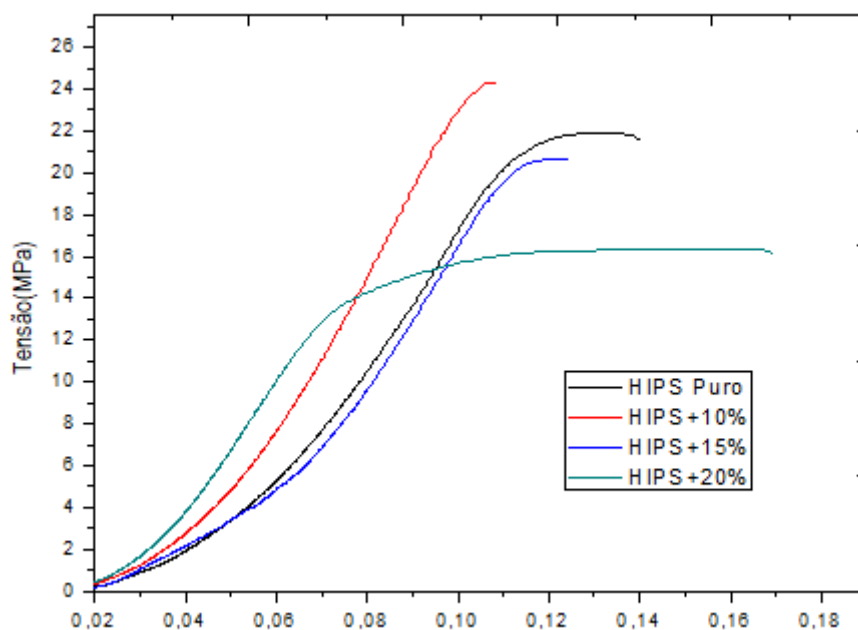
Tabela 2: Resultados dos ensaios de tração do HIPS puro e dos compósitos de HIPS + pó de vidro.

Amostras	Tensão de Escoamento (MPa)	Tensão Máxima (MPa)	Módulo de Elasticidade (MPa)	Alongamento (%)
HIPS - Puro	21,00 ± 2,65	22,00 ± 3,00	374,33 ± 35,92	16,94 ± 5,89
HIPS – 10%	21,33 ± 2,52	22,00 ± 2,65	414,00 ± 16,64	11,56 ± 0,93
HIPS – 15%	18,00 ± 2,65	19,33 ± 2,08	358,00 ± 23,52	14,34 ± 2,98
HIPS – 20%	12,00 ± 3,61	17,33 ± 2,31	278,00 ± 134,75	13,30 ± 4,76

\* Valores médios

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 18: Curvas tensão x deformação obtidos dos ensaios de tração do HIPS puro e dos compósitos de HIPS + pó de vidro.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

### 5.1.2 Resultados dos ensaios de flexão

A partir das análises de resistência a flexão, verificou-se que a adição do pó de vidro ao HIPS acarretou uma diminuição na resistência mecânica (tensão máxima em flexão), quando comparados ao HIPS puro. A tabela 3 apresenta os resultados dos ensaios de flexão realizados compósitos reforçados com o pó de vidro e também do HIPS puro.

A diminuição da resistência a flexão pode ter ocorrido devido ao fato de que o reforço de vidro em pó promoveu uma redução da ductilidade dos compósitos. Assim, o caráter mais frágil dos compósitos foi maior de acordo com o aumento da quantidade de vidro que foi adicionada à matriz de HIPS.

Pode-se verificar também que a adição do pó de vidro na matriz polimérica do HIPS alterou a deformação do material até a tensão máxima em flexão (parcela referente à deformação elástica – tensão de escoamento em flexão), uma vez que os valores dos módulos de elasticidade na flexão sofreram alterações significativas nos compósitos, quando comparado ao HIPS puro.

A figura 19 apresenta as curvas tensão x deformação obtidas nos ensaios de flexão, onde pode-se notar que as adições de pó de vidro promoveram um aumento dos módulos de elasticidade dos compósitos, quando comparado ao módulo de elasticidade do HIPS puro. Entretanto, pode-se verificar que as adições de vidro provocaram uma redução no alongamento total dos compósitos em modo de flexão.

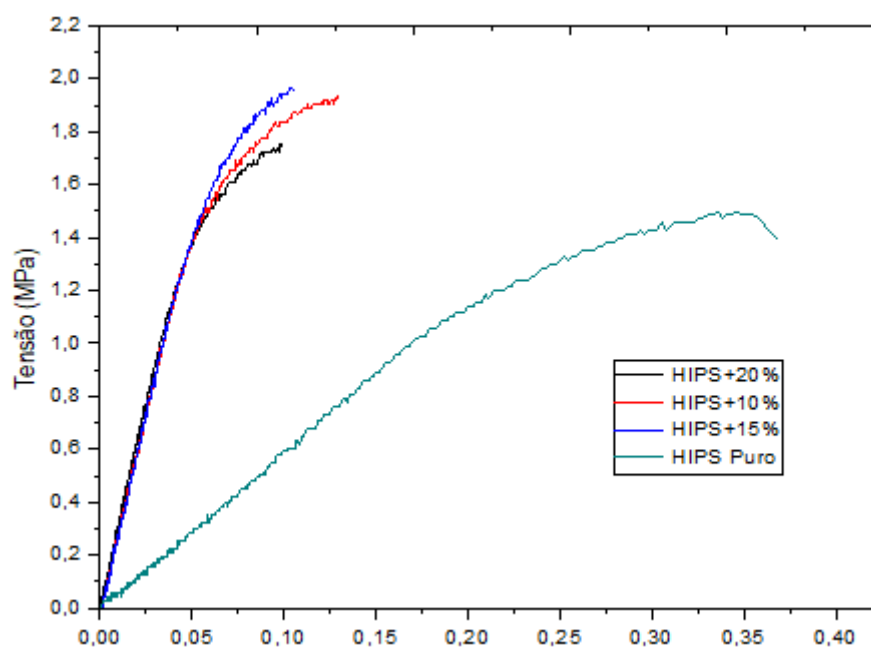
Tabela 3: Resultados dos ensaios de flexão do HIPS puro e dos compósitos de HIPS + pó de vidro.

<b>Amostras</b>	<b>Tensão Máxima (MPa)</b>	<b>Módulo de Elasticidade (MPa)</b>
HIPS - Puro	46,02 ± 1,78	2283,00 ± 81,54
HIPS – 10%	43,41 ± 1,28	2347,42 ± 133,02
HIPS – 15%	40,71 ± 0,46	2319,12 ± 133,31
HIPS – 20%	36,66 ± 0,34	2471,20 ± 51,92

\* Valores médios

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 19: Curvas tensão x deformação obtidos dos ensaios de flexão do HIPS puro e dos compósitos de HIPS + pó de vidro.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

### 5.1.3 Resultados dos ensaios de impacto

Com base das análises de resistência ao impacto, constatou-se que a incorporação de pó de vidro ao HIPS acarretou uma redução significativa na resistência ao impacto nas proporções de 10% e 20%, quando comparados ao HIPS puro. Entretanto, o compósito que contém 15% de pó de vidro apresentou resultado melhor de resistência ao impacto, quando comparado ao HIPS puro. A tabela 4 apresenta os resultados dos ensaios de impacto realizados nos CDPs de HIPS puro e nas outras proporções.

A redução da resistência ao impacto nos compósitos com 10% e 20% de pó de vidro, ocorreu devido ao fato de que o reforço promoveu uma queda da ductilidade. Lembrando que a ductilidade corresponde à elongação total material devido à deformação plástica.

Era esperado que o caráter mais frágil dos compósitos fosse maior de acordo com o aumento da quantidade de pó de vidro, como foi observado nos compósitos com 10% e 20% de pó de vidro. Entretanto, com já citado anteriormente, o compósito contendo 15% de pó de vidro promoveu um acréscimo na resistência ao impacto. Esse resultado será investigado futuramente e publicado na forma de artigo, uma vez que não foi encontrado na literatura nenhum trabalho que relatasse esse fenômeno.

Tabela 4: Resultados da resistência ao impacto do HIPS puro e dos compósitos HIPS/pó de vidro.

<b>AMOSTRAS</b>	<b>Energia Absorvida (J)</b>	<b>Resistência ao Impacto (kJ/m<sup>2</sup>)</b>
HIPS PURO	0,60 ± 0,43	7,64 ± 5,71
HIPS – 10%	0,40 ± 0,05	5,23 ± 0,65
HIPS – 15%	0,60 ± 0,07	8,09 ± 1,05
HIPS – 20%	0,40 ± 0,15	5,23 ± 1,92

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

### 5.1.4 Resultados dos ensaios de dureza Shore D

A tabela 5 apresenta os resultados dos ensaios de dureza Shore D que foram realizados nos compósitos e também no HIPS puro.

Como pode ser verificado, as adições de pó de vidro não causaram alterações nos valores de dureza Shore D, quando comparado ao valor encontrado no HIPS puro.

A dureza Shore estuda a resistência relativa à indentação, que varia de acordo com o tempo, principalmente pois os materiais usados neste tipo de ensaio têm uma alta resiliência e, portanto, uma alta capacidade em absorver a energia e se adaptar à deformação. A dureza Shore D é indicada para medição de dureza em plásticos rígidos, materiais sintéticos, resinas sintéticas (termoendurecíveis), entre outros.

A indústria automobilística utiliza a avaliação de dureza Shore D de polímeros para estudar o comportamento de resistência ao risco, absorção de choques, resistência a solicitações mecânicas de superfície (IPN, 2019).

Nesse sentido, pode-se constatar que as adições de pó de vidro não afetarão a capacidade de absorção de choques e nem causarão prejuízos às PCI's quando às solicitações mecânicas de superfície.

Tabela 5: Resultados do ensaio de dureza Shore D do HIPS puro e dos compósitos HIPS/pó de vidro.

<b>AMOSTRAS</b>	<b>Valores de Dureza Shore D</b>
HIPS Puro	73,4 ± 2,8
HIPS – 10%	74,6 ± 3,4
HIPS – 15%	73,2 ± 3,7
HIPS – 20%	74,6 ± 3,0

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).



## 5.2 ANÁLISE ECONOMICA-FINANCEIRA DA STARTUP

O empreendimento que foi estudado é um *startup* de produção e comercialização de PCI's, mais especificamente para serem utilizadas em eletroeletrônicos, celulares, computadores e máquinas de alto rendimento. Será vendido apenas um tipo de produto e o empreendimento irá operar cinco dias por semana, oito horas por dia e vinte dias no mês. A estrutura organizacional é composta por três sócios e um colaborado encarregado dos processos de manufatura e gestão do estoque.

Como critérios dos investidores e responsáveis pelo negócio, busca-se um investimento que tenha VPL positivo e TIR maior que a TMA, além de que o *Payback* seja igual ou inferior a 36 meses.

O empreendimento será financiado totalmente pelo por capital próprio.

Para chegar a conclusão de qual seria a proporção desejada para a produção dos PCI's foram testadas três proporções diferentes conforme citado na figura 17. De acordo com o que foi analisado nos resultados técnicos a melhor proporção para produção inicial foi a proporção de **85% de HIPS e 15% de pó de vidro**. Essa proporção permite economizar nos custos com matéria prima, reduzindo o custo e aumentando a margem de lucro por peça.

### 5.2.1 Investimentos iniciais e custos

O investimento inicial abrange todos os gastos incorridos antes da abertura da empresa.

Este valor inicial é composto pela aquisição do molde para injeção do produto e pelo somatório dos investimentos estruturais na organização. Além disso, é esperado que a empresa se enquadre no regime de contribuição e tributação fiscal como Microempreendedor Individual (MEI) até o terceiro ano e após este período haverá uma alteração para o Simples Nacional. É esperado que as despesas administrativas não ultrapassem R\$ 22.000,00 ao longo dos

cinco anos projetados. As despesas gerais e comerciais serão proporcionais ao que for produzido e comercializado, sendo esperado que no quinto ao não seja superior a R\$ 21.000,00. As informações acima são ilustradas na tabela 1.

Tabela 6: Fluxo de Caixa

Componente do fluxo de caixa	Investimento	2020	2021	2022	2023	2024
(+) Receita		R\$ 37.500	R\$ 47.500	R\$ 62.500	R\$ 110.000	R\$ 140.000
(-)MEI/Simples Nacional		R\$ 648	R\$ 648	R\$ 648	R\$ 5.500	R\$ 7.000
(=) Receitas líquidas		R\$ 36.852	R\$ 46.852	R\$ 61.852	R\$ 104.500	R\$ 133.000
(-) Custos dos produtos vendidos		R\$ 2.250	R\$ 2.850	R\$ 3.750	R\$ 6.600	R\$ 8.400
(=) Lucro operacional bruto		R\$ 34.602	R\$ 44.002	R\$ 58.102	R\$ 97.900	R\$ 124.600
(-) Despesas administrativas		R\$ 21.352	R\$ 21.352	R\$ 21.352	R\$ 21.952	R\$ 21.952
(-) Despesas comerciais		R\$ 3.750	R\$ 4.750	R\$ 6.250	R\$ 11.000	R\$ 14.000
(-) Despesas gerais		R\$ 1.875	R\$ 2.375	R\$ 3.125	R\$ 5.500	R\$ 7.000
(=) Lucro líquido		R\$ 7.625	R\$ 15.525	R\$ 27.375	R\$ 59.448	R\$ 81.648
(+/-) Investimento	R\$ 32.000,00				R\$ 2.000	
<b>(=) Fluxo de caixa para os sócios</b>	<b>-R\$ 32.000,00</b>	<b>R\$ 7.625,00</b>	<b>R\$ 15.525,00</b>	<b>R\$ 27.375,00</b>	<b>R\$ 57.448,00</b>	<b>R\$ 81.648,00</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

## 5.2.2 Análise da viabilidade econômica

Para concluir o estudo, após o levantamento de todas as informações apropriadas, foi possível realizar a análise de viabilidade econômico-financeira da *startup*.

Para isso, foram adotados os métodos *Payback* descontado, VPL e TIR. Para os cálculos de viabilidade, considerou-se a TMA como 15%, por ser a rentabilidade de aplicação de risco considerável.

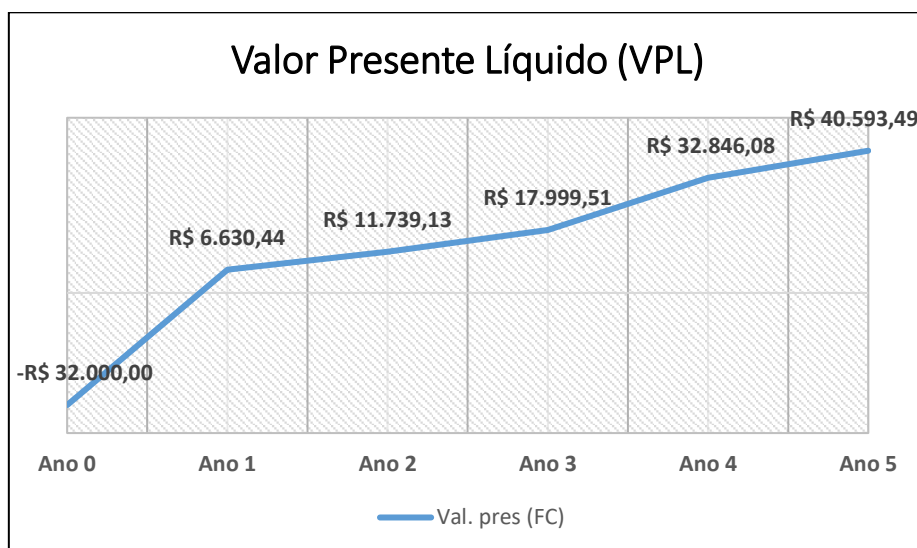
Tabela 7: TIR, VPL e Payback Descontontado

Método	Resultado
TIR	49,0681%
VPL	R\$ 37.215,16
PayBack	3 anos

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A tabela 7 mostra que o VPL retornou um valor positivo igual a R\$ 37.215,16, sugerindo que o investimento para a abertura da startup é viável. Junto a isso, a TIR resultou em 49,07%, ou seja, foi superior a TMA, também indicando positivamente a abertura do empreendimento.

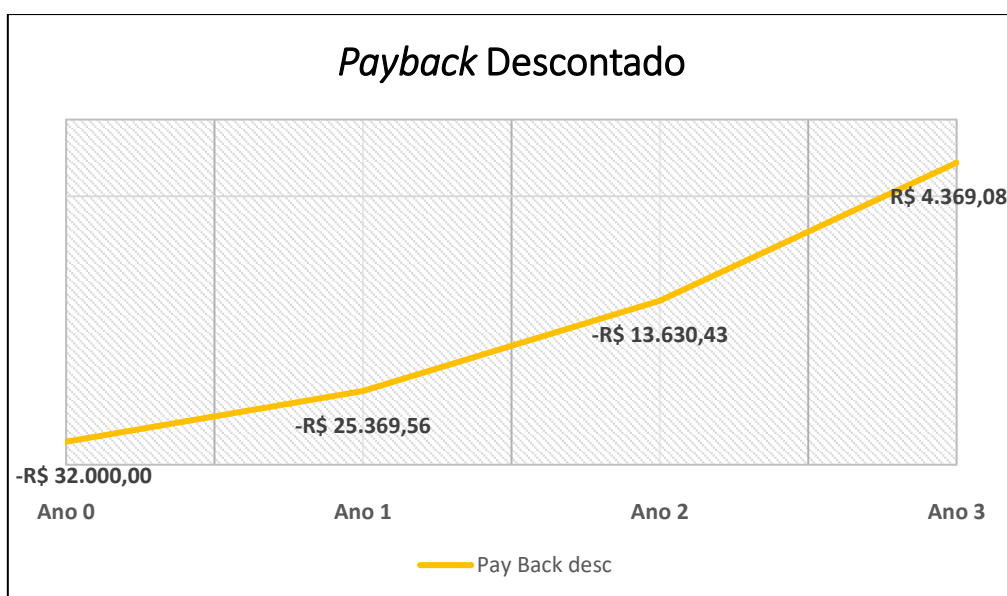
Gráfico 1: Ilustração do VPL.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A figura 20, ilustra o VPL ao longo de cinco anos projetados no planejamento inicial do negócio.

Gráfico 2: Ilustração do Payback.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quanto ao prazo de retorno de investimento, ou *Payback*, notou-se a partir do fluxo de caixa que o retorno do valor investido se dá no terceiro ano de atividade da empresa, conforme o gráfico 2.

Concluindo, após analisar simultaneamente os indicadores acima, pode-se perceber que o investimento se mostra viável de acordo com as condições de projeto, sendo totalmente pertinente avançar com a abertura da empresa e iniciar as operações.

## 6. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou caracterizar e analisar a viabilidade técnica e econômico-financeira de um empreendimento no setor de fabricantes de componentes eletrônicos. Para isso, fez-se necessário realizar um levantamento bibliográfico do tema e realizar testes práticos cumprindo os objetivos específicos propostos neste trabalho.

Como a *startup* ainda não está em operação, foi necessário realizar algumas projeções e adotar algumas premissas do negócio. Entretanto, com as análises técnicas e financeiras foi possível ter clareza nas tomadas de decisão sobre o investimento.

Conclui-se que é viável avançar com a abertura do empreendimento, visto que a viabilidade técnica proporciona a fabricação de um produto com as melhores qualidades e com o consumo eficiente de insumos e recursos. Além disso em posse dos dados da análise econômico-financeira, o retorno de investimento se dá em um prazo consideravelmente curto e o retorno de investimento é maior do que as taxas de juros aplicadas no mercado.

Para próximos estudos, sugere-se a elaboração de diferentes cenários de demanda e oferta do trabalho abordado, considerando sazonalidade e diferentes taxa de lucro.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A.; MATTOS, J. G.; AZEVEDO, I. S. S. **Engenharia econômica**. Porto Alegre: SAGAH, 2017.

AMARAL, M.P.; MULINARI, D.R.; MAGNAGO, R.O.; RODRIGUES, L.M.; Santos, C. **Preparação e caracterização de compósitos obtidos a partir de rejeitos poliméricos oriundos de placas de equipamentos eletrônicos** Artigo. 21º CBECIMAT - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, novembro de 2014, Cuiabá, MT, Brasil.

BARCELLOS, B. M. et al. **Gestão Patrimonial e Logística no Setor Público**. Porto Alegre: SAGAH, 2017.

BENINI, K. C. C. C. Desenvolvimento e caracterização de compósitos poliméricos reforçados com fibras lignocelulósicas: HIPS/fibra da casca do coco verde e bagaço cana de açúcar. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.

BIAGIO, L. A., **Como Calcular O Preço De Venda**. Barueri, SP: Manole, 2012.

CARDOSO, G. J. M.; BARBOSA, J. S. K.; **Análise de Viabilidade do Investimento para Abertura de uma Empresa no Setor de Comércio**. Departamento de Engenharia de Produção: UEM – Universidade Estadual de Maringá. Monografia. Maringá, PR, 2017.

CARNEIRO, F. **Componentes Eletrônicos**. Disponível em: <<https://eletronicaqui.com/2017/09/componentes-eletronicos>> acesso em: 12 de agosto de 2019.

CEMPRE. **VIDRO**: O mercado para reciclagem. Disponível em: <<http://cempre.org.br/artigo-publicacao/ficha-tecnica/id/6/vidro>> acesso em: 12 de agosto de 2019.

GABRIEL, M. A. **Desenvolvimento de Compósitos Poliméricos à Base de HIPS, ABS e SAN com Adição de Pó de Vidro para Confecção de PCI's**. Dissertação (Dissertação em Engenharia e Ciência de Materiais) – UniFOA. Volta Redonda, p. 93. 2018.

GIACOMELLI, G.; et al. **Governança Corporativa**. Porto Alegre: SAGAH, 2017.

Instituto Pedro Nunes. <https://www.ipn.pt/laboratorio/LEDMAT/ensaio/58>. Acesso em 28 de outubro de 2019.

JESUS, Bruno José Silva. **Obtenção e Caracterização de Compósitos de Polietileno de Alta densidade reforçados com carbonato de Cálcio (PEAD/CaCO<sub>3</sub>)**. Dissertação (Mestrado Profissional em Materiais). UniFOA - Centro Universitário de Volta Redonda, RJ, 2017.

NARDES, F.B. S.; MIRANDA, R. C. R. **Lean Startup Canvas**: Uma proposta de metodologia para startups. Revista Brasileira de Administração Científica, Aquidabã, v.5, n.3, p.252-272, 2014.

PEREIRA, V.; ROJAS, P.; **Controladoria**. Porto Alegre: SAGAH, 2016.

PSDOVIDRO. **Reciclagem de Vidro**: tudo que você precisa saber. Disponível em: <<https://www.psdovidro.com.br/descubra-tudo-sobre-a-reciclagem-de-vidro>> acesso em: 12 de agosto de 2019.

SCHMIDT; Paula Novais da Silva. **A qualidade de placas de circuito impresso confeccionadas a partir de poliestireno reciclado**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista Guaratinguetá, SP, 2012.

SHACKELFORD, James F., **Ciência dos Materiais**, Ed Pearson, São Paulo, 6ª Edição, 2008.

SILVA, C. H. F. **Comportamento Mecânico e Caracterização Microestrutural de um Aço DP Laminado a Frio com Revestimento de Zn para Estampagem**. Mestrado em Engenharia de Materiais e Nanotecnologia – Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2019.

SILVA, Ezequiel Andrade. **Processamento e Caracterização de Compósitos de Polipropileno/Carbonato de Cálcio (PP/CACO<sub>3</sub>) para possível utilização na Indústria Automobilística** 67 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Materiais). UniFOA - Centro Universitário de Volta Redonda, 2017.

SOUZA, J. B. S. **LEAN STARTUPS**: o sistema de produção enxuta como estratégia competitiva. JOURNAL OF LEAN SYSTEMS, 2016, Vol. 1, Nº 4, pp. 53-65 - Brasília, 02 maio 2014.

TAVARES, ANA CRISTINA; PARAGUASSU, IGOR MARQUES; GABRIEL MARCO ANTÔNIO; ALVES, PABLO DA SILVA; CURY, TATIANA RAPOSO DE PAIVA, **Caracterização de Materiais Poliméricos** Artigo. Submetido a revista UNIFOA – setembro 2016.

VELHO, A. G.; **Empreendedorismo** – 3. ed. – Porto Alegre: SAGAH, 2017.



## 8. ANEXO

## ANEXO A – Orçamento para fabricação de molde e PCI's.



Orçamento 1023-1805

Data: 23/10/2019

Cliente: Mateus Pereira Paiva  
 Endereço:  
 Contato: Mateus Pereira Paiva  
 E-mail: mateus.pereira.paiva@gmail.com  
 Telefone: (24) 999563925

Item	Qtd.	Descrição	Valor uni.	IPI	Valor total
1	1	Molde de injeção 2 cavidades para placa 150x150x3mm	R\$ 21.000,00	0%	R\$ 21.000,00
2	1.000	Serviço de injeção em PS de alto impacto com 15% de fibra de vidro	R\$ 0,76	0%	R\$ 760,00
					<b>R\$ 21.760,00</b>

Imposto: incluso

Transporte: Retira

Prazo de entrega: Ferramental: 45 dias; Serviço: 5 dias úteis

Condição de pagamento: Ferramental: 40% sinal, 30% na entrega e 30% 30ddl; Serviço: 15ddl

Obs.: Orçamento realizado sem desenho técnico/caderno de encargos, sujeito a mudanças.