

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**  
**MESTRADO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**ANDRÉ LUIS MANEIRA DOS SANTOS**

**MÉTODO DE CUSTEIO PARA TOMADA DE DECISÃO ENTRE FABRICAR UM  
COMPONENTE VEICULAR OU TERCEIRIZÁ-LO: UMA ABORDAGEM  
CONTEMPORÂNEA PARA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA**

**SANTOS/SP**

**2018**

**ANDRÉ LUIS MANEIRA DOS SANTOS**

**MÉTODO DE CUSTEIO PARA TOMADA DE DECISÃO ENTRE FABRICAR UM COMPONENTE VEICULAR OU TERCEIRIZÁ-LO: UMA ABORDAGEM CONTEMPORÂNEA PARA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA**

Dissertação apresentada a Universidade Santa Cecília como parte dos requisitos para obtenção de título de mestre no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, sob a orientação do Prof. Dr. João Inácio da Silva Filho.

**SANTOS/SP**

**2018**

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

658.403 Dos Santos, André Luis Maneira.

S233m Método de Custeio para Tomada de Decisão entre Fabricar um Componente Veicular ou Terceirizá-lo: Uma Abordagem Contemporânea para Aplicação na Indústria Automotiva - André Luis Maneira dos Santos - 2018.

n.páginas 85 p.

Orientador: Prof. Dr. João Inácio da Silva Filho

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Santa Cecília, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Santos, SP, 2018.

1. Produzir. 2. Terceirizar. 3. Custo. 4. Decisão estratégica.  
5. Indústria Automotiva.

I. Da Silva Filho, João Inácio, oriente. Método de Custeio para Tomada de Decisão entre Fabricar um Componente Veicular ou Terceirizá-lo: Uma Abordagem Contemporânea para Aplicação na Indústria Automotiva

## DEDICATÓRIA

A minha esposa amada Patrícia, pelo apoio incondicional em todos os momentos, compreensão, respeito e tolerância.

Ao meu querido amigo Zeus, pelo companheirismo, cumplicidade e afeto inestimável nas minhas empreitadas.

Aos meus pais Claudemir (*in memoriam*) e Terezinha, pelo exemplo de dignidade e perseverança, pela confiança na minha capacidade e sólida formação que me proporcionaram na continuidade nos estudos até a chegada a esse mestrado.

E a toda família.

## **AGRADECIMENTOS**

A conclusão de um Curso de Mestrado implica, ao seu final, o dever de agradecer. Agradecer sim, mesmo que com simples palavras, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, ajudaram na concretização deste objetivo.

Ao Professor Doutor João Inácio da Silva Filho, meu orientador, um exemplo de dedicação à Universidade Santa Cecília, agradeço o apoio, os ensinamentos, a partilha do saber, as valiosas contribuições para o trabalho e a realização de mais esta etapa da minha formação acadêmica.

Ao corpo docente deste mestrado, os precursores de tudo, que exemplificam a ética e competência profissionais, a dedicação e o aprimoramento contínuos, pelo incentivo e oportunidade de convívio.

Aos meus irmãos Alexandre e Cláudia, pelo estímulo, colaboração e conselho nas horas difíceis.

Aos colegas de turma pelo convívio, solidariedade e amizade compartilhadas todo esse tempo.

Por fim, o meu profundo agradecimento a todas as pessoas que contribuíram para a concretização desta dissertação, estimulando-me intelectualmente e emocionalmente, meus eternos agradecimentos.

## RESUMO

Com a abertura do mercado brasileiro na década de 1990, as empresas passaram a se preocupar mais com a gestão dos seus processos produtivos e consequentemente dos seus custos industriais, tendo em vista de que o preço do produto final é definido, sobretudo pelo cliente. O mercado brasileiro possui grande representatividade no cenário mundial e não está fora deste contexto. Porém, o consumidor brasileiro é bastante sensível a variável preço, o que gera uma acirrada disputa entre as montadoras através de preços atrativos e bônus para seduzir tais consumidores. A montagem de um veículo é feita de várias peças veiculares ou componentes. A decisão sobre comprar um determinado componente de uma empresa externa (*outsourcing*) ou ainda fabricar este componente internamente (*insourcing*) é certamente um parâmetro relevante na composição do custo final do veículo. Através de uma pesquisa quantitativa exploratória, este trabalho tem o objetivo de propor um método de custeio capaz de identificar qual a melhor alternativa para adquirir ou fabricar este componente. O processo de cálculo apresentado pelo método proposto provoca uma explosão de valores da abertura de custos de toda a cadeia produtiva, o que oferece uma ideia mais assertiva da tomada de decisão sobre produzir ou comprar. Nesta pesquisa, para demonstrar a aplicabilidade do método proposto, foi feito um estudo sobre um componente fictício que, pela sua composição, poderia ser utilizado em uma indústria automotiva de grande porte. O resultado desta aplicabilidade apresentou uma alternativa viável como direcionador de decisão sobre a origem de adquirir os componentes da indústria automotiva. E, como o esperado, o resultado da aplicação do modelo foi bastante eficiente e se identificou em um método de levantamento de custos para padronização do processo e comparação entre a manufatura interna ou externa.

**Palavras Chave:** Produzir. Terceirizar. Custos. Decisão estratégica. Indústria automotiva.

## ABSTRACT

Regarding the opening of the Brazilian market in the 1990s, companies began to be more concerned with the management of their production processes and consequently their industrial costs, concerning that the final product price is defined especially by the customer. The Brazilian market has great representation in the world scenario and it is not out of this context. However, the Brazilian consumer is very sensitive to the variable price, which generates a fierce dispute between the car manufacturers, through attractive prices and bonus to attract such consumers. The vehicle assembly is made of several vehicle parts or components. The decision about buying a certain component of a provider company (outsourcing) or even manufacturing the component internally (insourcing) is certainly a relevant parameter in the composition of the final product cost. The calculation process presented by the proposed method provokes an explosion of values of the costs opening of the whole value chain, which offers a more assertive idea of the decision to make or buy. Through the research, this study has the objective of proposing a costing method capable of identifying the best alternative to acquire or manufacture this component. The entire calculation process presented by the proposed method causes an explosion of cost opening values for the entire value chain. In this research, in order to demonstrate the applicability of the proposed method, a case study was made of a fictitious component that, by its composition, it could be used in a large automotive industry. The result of this study presented a viable alternative as a decision driver about acquiring the components of the automotive industry. In addition, as expected, the result of the model application was quite efficient and it was identified in a costing method for process standardization and comparison between insourcing and outsourcing model.

**Keywords:** Insourcing. Outsourcing. Costs. Strategical decision. Automotive industry.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Fluxograma de Trabalho.....         | 51 |
| Figura 2 - Detalhamento da Peça em estudo..... | 53 |
| Figura 3 - Fluxograma de Processo. ....        | 54 |
| Figura 4 - Cálculo do <i>Blank</i> . ....      | 56 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1 - Percentual de Veículos Emplacados por Ano.....                | 17 |
| Gráfico 2 - Valores por Mil Veículos Emplacados no Ano. ....              | 19 |
| Gráfico 3 - Custo Material .....  | 75 |
| Gráfico 4 - Custo de Processos.....                                       | 75 |
| Gráfico 5 - Custo do <i>Scrap</i> .....                                   | 76 |
| Gráfico 6 - Custo dos Componentes Comprados e Taxa de Administração ..... | 76 |
| Gráfico 7 - Custo de <i>Markup</i> e Despesas Administrativas .....       | 77 |
| Gráfico 8 - Custo Logístico .....   | 77 |
| Gráfico 9 - Resultado Total dos Custos.....                               | 78 |

## LISTA DE QUADROS

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1 - Segmentação de estimativa de custos.....              | 50 |
| Quadro 2 - Valores de Matéria-Prima para confecção da Peça. .... | 58 |
| Quadro 3 - Taxa Horária. ....                                    | 59 |
| Quadro 4 - Tempo de Processo. ....                               | 60 |
| Quadro 5 - Salários Correntes.....                               | 61 |
| Quadro 6 - Custo da mão de obra.....                             | 61 |
| Quadro 7 - Mão de Obra Indireta. ....                            | 62 |
| Quadro 8 - Custo de Processos do Fornecedor.....                 | 63 |
| Quadro 9 - Depreciação Manual / Embalar. ....                    | 64 |
| Quadro 10 - Depreciação – Guilhotina.....                        | 64 |
| Quadro 11 - Depreciação – Processo Progressivo. ....             | 64 |
| Quadro 12 - Depreciação – Linha KTL.....                         | 65 |
| Quadro 13 - Despesas Gerais de Fabricação (DGF). ....            | 65 |
| Quadro 14 - Componentes Comprados. ....                          | 67 |
| Quadro 15 - Custo Guilhotina.....                                | 68 |
| Quadro 16 - Custo Prensa.....                                    | 69 |
| Quadro 17 - Custo Manual / Embalar.....                          | 70 |
| Quadro 18 - Custo Linha KTL.....                                 | 71 |
| Quadro 19 - Custos do Fornecedor.....                            | 72 |
| Quadro 20 - Custos da Montadora.....                             | 73 |
| Quadro 21 - Resultado de Custos.....                             | 74 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|           |  |
|-----------|--|
| ABC       | <i>Activity Based Costing</i> = Custo Baseado nas Atividades                             |
| DGF       | Despesas Gerais de Fabricação  |
| Dieese    | Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos                      |
| EDI       | <i>Eletronic Data Interchange</i>  |
| FMD       | Fluxo Monetário Descontado   |
| FMI       | Fundo Monetário Internacional  |
| GCS       | Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos   |
| JIT       | <i>Just in Time</i>  |
| KTL       | <i>Kathodische Tauchlackierung</i> = Eletrodeposição Catódica                            |
| PIB       | Produto Interno Bruto  |
| RKW       | <i>Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit</i> = Processo de Fixação de Preço do Produto |
| SCM       | <i>Supply Chain Management</i>   |
| Sinduscon | Sindicato da Indústria da Construção Civil   |

## LISTA DE SÍMBOLOS

|     |   |
|-----|---|
| Cce | Custo do Consumo de Energia Elétrica                      |
| Cee | Consumo de Energia Elétrica                               |
| Cmp | Custo matéria-prima                                       |
| Csr | Custo de <i>Scrap</i>                                     |
| Dep | Custo de Depreciação                                      |
| eb  | Espessura do <i>Blank</i>                                 |
| Fmk | Fator do <i>Markup</i>                                    |
| Fsr | Fator de <i>Scrap</i>                                     |
| G   | Total do Investimento                                     |
| h   | Retorno Anual por Unidade de Capital Investido            |
| hb  | Altura do <i>Blank</i>                                    |
| Htd | Horas Trabalhadas no Período                              |
| L   | Lucro Anual Médio Provável Gerado pelo Projeto            |
| lb  | Largura do <i>Blank</i>                                   |
| Mkp | Custo do <i>Markup</i> e Despesas Administrativas         |
| Mmp | Massa da Matéria-Prima Utilizada                          |
| p   | Período de Retorno do Investimento                        |
| pb  | Peso do <i>Blank</i>                                      |
| pe  | Peso Específico do Material                               |
| Tcc | Total dos Componentes Comprados com Taxa de Administração |
| Tcp | Somatória Total de Processos por Componente Automotivo    |
| Tde | Tempo de Depreciação do Equipamento                       |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Tee             | Taxa de Cobrança de Energia Elétrica               |
| Tmp             | Somatória da Matéria-Prima + Recuperação da Sucata |
| Tpp             | Tempo do Processo                                  |
| Tst             | Tempo de <i>Setup</i>                              |
| Ttp             | Tempo Total do Processo                            |
| Ve <sub>q</sub> | Valor do Equipamento                               |
| Vmp             | Volume Mínimo de Produção                          |
| Vmt             | Valor da Matéria-Prima                             |

## SUMÁRIO

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1    | INTRODUÇÃO.....   | 17 |
| 1.1  | JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA .....                  | 19 |
| 1.2  | PROBLEMATIZAÇÃO.....                                      | 21 |
| 1.3  | HIPÓTESES .....   | 22 |
| 1.4  | OBJETIVO.....   | 22 |
| 1.5  | OBJETIVOS SECUNDÁRIOS.....                                | 22 |
| 1.6  | ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO .....                          | 23 |
| 2    | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....                               | 24 |
| 2.1  | A EVOLUÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES ..... | 24 |
| 2.2  | SISTEMA FORD DE PRODUÇÃO.....                             | 25 |
| 2.3  | MANUFATURA ENXUTA .....                                   | 26 |
| 2.4  | ABORDAGEM FINANCEIRA.....                                 | 26 |
| 2.5  | MODELOS PARA APOIO ÀS DECISÕES .....                      | 27 |
| 2.6  | DECISÃO DE PRODUZIR OU COMPRAR .....                      | 28 |
| 2.7  | ABORDAGEM ECONÔMICA DE FAZER OU COMPRAR .....             | 30 |
| 2.8  | TEORIA SOBRE MÉTODO DE CUSTEIO .....                      | 30 |
| 2.9  | TEORIA SOBRE MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO.....                  | 34 |
| 2.10 | IMPACTO DA LOGÍSTICA NA PRODUÇÃO INTERNA .....            | 38 |
| 2.11 | CÁLCULO DO PESO DO <i>BLANK</i> .....                     | 40 |
| 2.12 | CUSTO DA MATÉRIA-PRIMA UTILIZADA.....                     | 41 |
| 2.13 | TEMPO TOTAL DO PROCESSO .....                             | 41 |
| 2.14 | CUSTO DA TAXA HORÁRIA .....                               | 42 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 2.15  | CUSTO DE DEPRECIAÇÃO DO EQUIPAMENTO E DA ÁREA OCUPADA .....            | 42 |
| 2.16  | CUSTO DE ENERGIA ELÉTRICA.....   | 43 |
| 2.17  | CUSTO DE REFUGO ( <i>SCRAP</i> ) .....                                 | 43 |
| 2.18  | <i>MARKUP</i> .....  | 44 |
| 3     | MATERIAIS E MÉTODOS .....  | 45 |
| 3.1   | FLUXOGRAMA DE PROCESSOS .....  | 45 |
| 3.2   | PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA.....                        | 46 |
| 3.3   | CUSTOS DE MÃO DE OBRA .....  | 46 |
| 3.4   | CUSTOS LIGADOS AOS EQUIPAMENTOS.....                                   | 47 |
| 3.5   | CUSTO DE ENERGIA ELÉTRICA.....   | 49 |
| 3.6   | DGF (DESPESAS GERAIS DE FABRICAÇÃO) .....                              | 49 |
| 3.7   | CONFIGURAÇÃO DO MÉTODO DE CUSTEIO .....                                | 49 |
| 3.8   | FLUXOGRAMA DE TRABALHO NA CRIAÇÃO DE UM COMPONENTE AUTOMOTIVO .....    | 50 |
| 4     | RESULTADOS E DISCUSSÃO .....   | 53 |
| 4.1   | SIMULAÇÃO E VALIDAÇÃO DO MÉTODO DE CUSTEIO .....                       | 53 |
| 4.1.1 | Fluxograma do processo.....  | 54 |
| 4.1.2 | Custo de Materiais .....   | 57 |
| 4.1.3 | Custos de Processos .....  | 58 |
| 4.1.4 | Depreciação.....   | 63 |
| 4.1.5 | Despesas Gerais de Fabricação (DGF).....                               | 65 |
| 4.1.6 | <i>Scrap</i> .....   | 66 |
| 4.1.7 | Componentes adicionais.....  | 66 |
| 4.1.8 | Lucro ( <i>Markup</i> ) do Fornecedor e Despesas Administrativas ..... | 67 |
| 4.1.9 | Custos de Processos .....  | 67 |

|        |                                 |    |
|--------|---------------------------------|----|
| 4.1.10 | Resultados.....                 | 71 |
| 5      | CONCLUSÕES.....                 | 79 |
| 5.1    | TRABALHOS FUTUROS.....          | 79 |
|        | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 80 |
|        | ANEXOS.....                     | 84 |

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, com a abertura do mercado nacional em 1992, as montadoras automotivas ficaram diante de um novo cenário em termos de competitividade e atendimento ao cliente. Neste período, as quatro montadoras de automóveis que aqui estavam, Volkswagen, Fiat, Chevrolet e Ford, tiveram que mudar radicalmente a sua estratégia frente a este novo cenário, inclusive com a expansão dos seus negócios com novas e modernas fábricas que já pudessem atender à esta nova demanda. Era uma questão de sobrevivência. Embora a estratégia fosse bastante assertiva naquele momento, não houve como barrar de forma contundente os novos concorrentes deste mercado a partir da abertura da economia (WEISE 2017).

Conforme dados estatísticos da Fenabrave (Federação Nacional de Distribuição de Veículos), o Gráfico1 demonstra o crescimento das novas marcas frente ao grupo das quatro grandes montadoras (Volkswagen, Fiat, Chevrolet e Ford) de 1998 até 2016.

### BASES HISTÓRICAS FENABRAVE

Percentual de Veículos Emplacados por Ano

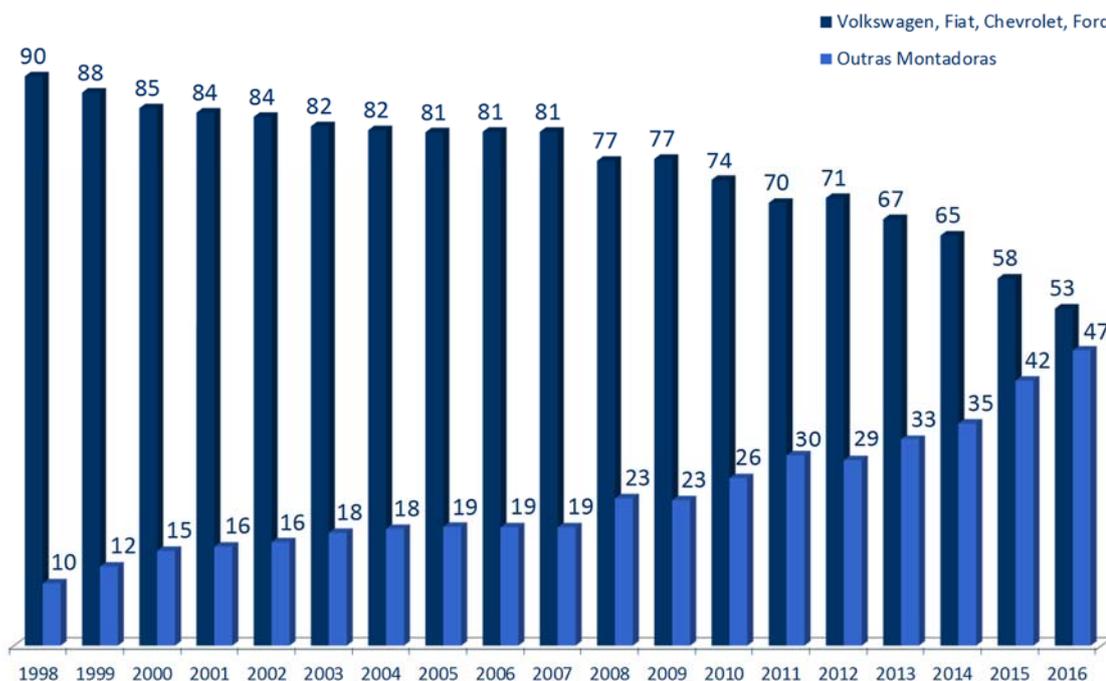


Gráfico 1 - Percentual de Veículos Emplacados por Ano.

Fonte: Fenabrave, 2017

Em 1998 essas quatro grandes empresas dominavam cerca de 90% do mercado. Já em 2016, a participação passou um pouco mais da metade atingindo 53% (FENABRAVE, 2017).

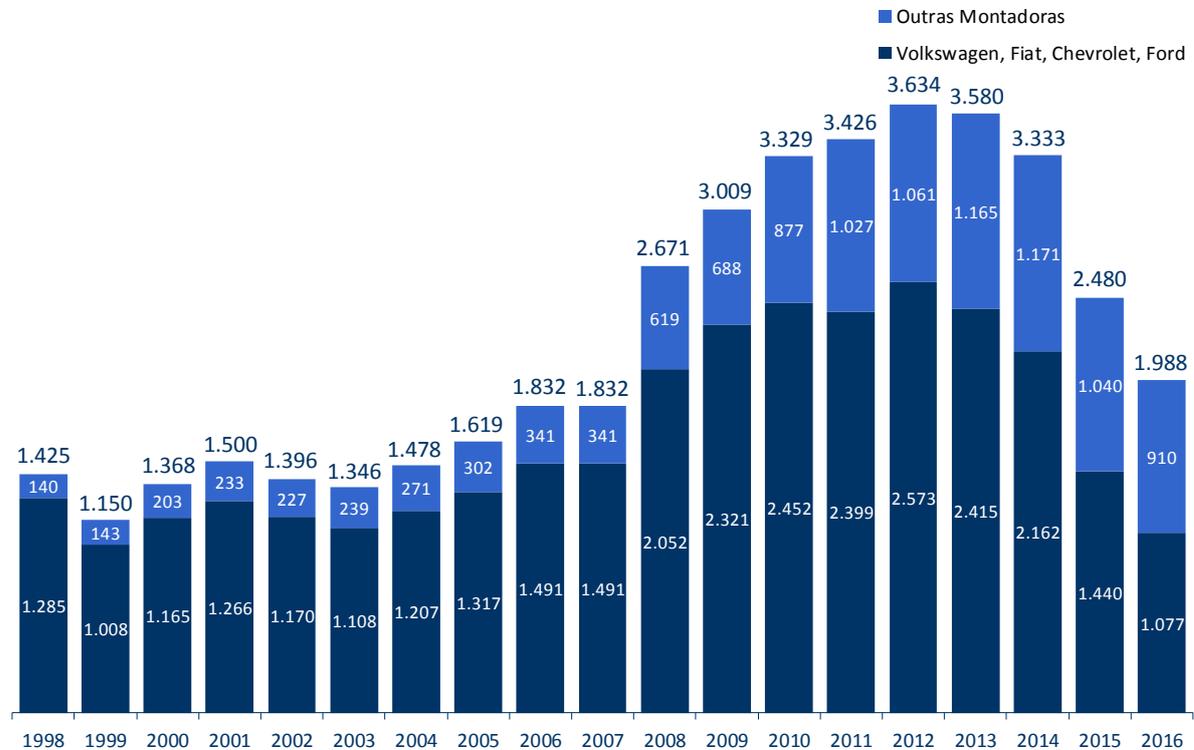
O mercado automotivo brasileiro, nos últimos anos, cresceu atingindo índices de produção e vendas nunca vistos, chamando a atenção de outras montadoras ao redor do mundo que possuem planos estratégicos de crescimento mundial, e que para isso, necessitam entrar em novos mercados com potencial significativo no incremento de vendas, como o do Brasil. Com a chegada de novas montadoras, principalmente as Coreanas e Asiáticas, a guerra de preços se transformou no principal capítulo desta acirrada disputa para conquistar o consumidor brasileiro, que por sua vez, vinha tendo fácil acesso ao crédito bancário com várias opções de financiamento com prazos extensos, facilitando seu consumo por bens e serviços (WEISE, 2017).

Este cenário ainda se configurou de forma positiva no período até o ano 2012 onde as novas montadoras puderam se acomodar no mercado crescente do Brasil com seus novos produtos e tecnologia, entretanto a partir de 2013 a configuração desse mercado mudou, e a indústria automotiva passou de um ramo com grandes expansões para um mercado saturado. A partir de então a indústria automotiva tem buscado incessantemente formas para gerir seus processos produtivos de maneira otimizada (BERTON, 2017).

O Gráfico 2 apresenta o aumento do total de volume de vendas até 2012 e esse volume de vendas vem caindo, principalmente em função da crise política e econômica que o país vem enfrentando desde 2014. Com recessão, grande aumento no nível de desemprego, eliminação de incentivos fiscais setoriais e mais barreiras para a obtenção de crédito, deixou o total das vendas de 2016 nos mesmos patamares alcançados em 2006 e 2007 (FENABRAVE, 2017).

## BASES HISTÓRICAS FENABRAVE

Valores por Mil Veículos Emplacados no Ano



**Gráfico 2 - Valores por Mil Veículos Emplacados no Ano.**

Fonte: Fenabrave, 2017

O foco no controle e acompanhamento do custo do produto se faz necessário e extremamente importante, uma vez que o custo passa a ser uma importante variável na formação de preço e conseqüentemente na competitividade da empresa (DA SILVA, 2017).

### 1.1 Justificativa e Relevância do Tema

Da década de 1990 em diante, o mercado passou a se posicionar mais claramente em relação aos seus anseios e quem passou a definir o preço do produto foi o mercado. Esse dilema gerou uma revolução interna no ambiente pós abertura do mercado brasileiro e fez com que as empresas tivessem que se debruçar em um componente fundamental para sua sobrevivência: os custos fabris.

Dessa forma, atualmente a única variável que a montadora tem de fato em suas mãos é o custo de produção de um automóvel.

O custo de produção passa a ser a variável que a empresa precisa e tem como atuar para garantir sua sobrevivência no mercado. Uma montadora só consegue abaixar os preços de venda dos seus produtos para se tornar mais competitivo quando ela possui uma boa margem de contribuição, e para que isso ocorra se faz necessário ter custos de produção melhores que o de seus concorrentes ou pelo menos iguais. Diversas metodologias e avanços foram conseguidas pelo homem como a evolução dos sistemas de produção que nos remete à manufatura enxuta nos dias atuais. Em outras palavras, no setor automotivo terá um melhor retorno aquela montadora que conseguir captar as reais demandas dos clientes, cada vez mais exigentes, e conseguir implementar processos de manufatura eficientes e de baixo custo. Frente a estes problemas é relevante o estudo para se encontrar meios de controles mais eficientes que diminuam o custo do produto. Dentre as diversas questões que surgem na indústria automotiva atual, a decisão sobre o *Insourcing* (produzir) é cada vez mais relevante e pode ser aprimorada através de modelos de custeios, conforme será demonstrada nesta pesquisa.

O resultado do modelo de custeio proposto nesta pesquisa será direcionado a análises que envolve a tomada de decisão entre comprar (*Outsourcing*) ou produzir (*Insourcing*).

Conceitualmente, *Outourcing* consiste na terceirização de tarefas dentro de uma empresa, transferindo a outra suas atividades-meio, proporcionando maior disponibilidade de recursos para sua atividade-fim, reduzindo a estrutura operacional, diminuindo os custos, economizando recursos e desburocratizando a administração.

O conceito de *Insourcing* é o oposto ao *Outsourcing* (terceirizar), ou seja, deixar de contratar um determinado serviço e passar a executá-lo.

## 1.2 Problematização

Atualmente é um grande desafio criar um novo projeto automotivo e torna-lo financeiramente viável, pois o preço de venda é definido pelo mercado e o custo das peças é definido pelo fornecedor.

As montadoras atualmente realizam a análise de custo de um componente por variação de um componente automotivo já existente. Para essa análise, é escolhida uma peça referência que a montadora já utiliza e é calculada uma diferença de massa ou das diferenças que a nova peça possui. Identificando o preço do material utilizado ou das diferenças que a peça possui, é calculado um delta que somado a peça referência apresenta o “valor justo” que a nova peça deve custar. O grande problema com essa técnica é que muitas vezes a peça já está com lucro muito acima do mercado impactando negativamente no retorno financeiro do projeto da montadora.

As montadoras também devem se preocupar com as evoluções econômicas que ocorrem durante o ano, pois deve dar condições para que o fornecedor tenha também uma saúde financeira.

Um aumento no valor da matéria-prima, um reajuste salarial dos trabalhadores que atuam direto ou indiretamente na produção do componente automotivo ou um aumento na taxa de cambio podem provocar um aumento de custo no valor do componente automotivo. Caso a montadora ignore esse reajuste, pode acarretar na falência de um fornecedor, impactando toda sua cadeia produtiva.

É neste cenário de confronto direto entre as montadoras de veículos e seus parceiros que um método de custeio contemplando todas as suas variáveis de custos podem representar um grande norte na decisão estratégica sobre o terceirizar, tão comum nos últimos anos, ou ainda produzir internamente, alternativa viável em um cenário de alta capacidade ociosa das montadoras de veículos.

### 1.3 Hipóteses

A formulação de um modelo de custeio capaz de equacionar as inúmeras variáveis deste processo podem gerar as seguintes hipóteses abaixo:

A primeira hipótese resulta na não efetividade do método de custeio em função da elevada complexidade do processo em função das inúmeras variáveis que podem surgir.

A outra hipótese a ser mencionada refere-se a um modelo de custeio que consiga contemplar de forma eficiente todas as variáveis deste processo afim de auxiliar na tomada de decisão sobre comprar ou produzir um componente automotivo.

### 1.4 Objetivo

O objetivo principal desse trabalho é desenvolver um método de custeio capaz de gerenciar toda estimativa de custos de fabricação e produção de um determinado componente veicular, tornando mais assertiva a decisão sobre fabricar (*In sourcing*) ou comprar (*Out sourcing*) este componente.

### 1.5 Objetivos Secundários

1- Estudar e aplicar os conceitos de análises sobre as diferentes conjunturas que levam a decisão de fabricar ou comprar um componente na cadeia produtiva da indústria automotiva;

2- Identificar e elaborar um método de custeio contemplando todos os custos impactantes de um componente veicular.

3- Simular o método proposto de custeio voltado para a Indústria Automotiva através da utilização de uma peça fictícia.

## 1.6 Organização da Dissertação

A apresentação desta pesquisa está basicamente dividida em 4 partes principais. A primeira parte mostra a evolução da cadeia produtiva, apresentando a tendência de terceirizar serviços. A segunda parte aborda a estrutura teórica financeira aplicada nas indústrias e o impacto da terceirização. A terceira parte apresenta o método de custeio a ser realizado para auxiliar no controle do custo do produto e na tomada de decisão de “Fazer” ou “Comprar”. A quarta parte aplica e coloca em teste o método de custeio utilizando uma peça fictícia da indústria automotiva.

O Capítulo 2 apresenta o início da Indústria com o processo artesanal, passa para o surgimento das linhas de produção de Henry Ford e evolui para o sistema Toyota onde se tem uma Manufatura Enxuta terceirizando as atividades que não são principais. Na sequência inicia uma abordagem financeira e modelos para apoio as decisões tratando de aquisição ou produção interna do componente. Apresenta também o impacto de custos sobre a margem de contribuição e o impacto logístico no custo. O capítulo encerra apresentando os custos impactantes na produção de um componente automotivo.

No capítulo 3 é apresentado o método de custeio, demonstrando passo a passo a criação de um custeio para tomada de decisão de comprar ou produzir um componente.

No capítulo 4 é realizado um estudo de aplicabilidade do método de custeio com um componente automotivo e apresentado o seu resultado.

Por fim no capítulo 5, tem-se a conclusão do estudo abordado bem como sugestões de projetos futuros para dar continuidade e maior aprofundamento ao tema escolhido.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A evolução da Administração da Produção e Operações

A história da administração da produção tem início no mundo com a própria história do homem, pois a necessidade de se produzir bens de utilidades e uso rotineiro, e até mesmo adornos, expressou a capacidade criativa e produtiva como forma de trabalho. Para Moreira (2012), ser muito rigoroso com o que representa este campo de trabalho, encontramos traços comuns entre o que se faz hoje, nas modernas organizações, com a coleta de alimentos do homem pré-histórico, passando pela caça, pela agricultura, pastoreio, etc., até a formação das primeiras cidades há cerca de 6.000 anos.

O sistema de produção artesanal foi a primeira demonstração de administração de produção feita pelo homem. Embora tenha surgido há tantos séculos, esse tipo de produção conserva-se até os dias atuais, sendo bastante procurado por possuir como característica principal a customização de produtos. Womack, Jones e Roos (1992) trazem como exemplo da produção artesanal moderna a fábrica *Panhard et Levassor*, onde eram produzidos veículos de luxo completamente customizados de acordo com o gosto do cliente, ou seja, não existiam dois carros iguais. Essa fábrica teve seu auge em 1894, mas logo foi desbancada pela produção em massa.

Foi com a primeira Revolução Industrial iniciada na Inglaterra que o artesanato foi fortemente desvalorizado, deixando de ser tão importante pois nesse período, o início do sistema capitalista fez com que o trabalho fosse dividido e descentralizado em diversas pessoas que realizariam funções específicas deixando de participar de todas as fases do processo de fabricação. Este novo contexto de manufatura teve constante evolução até o início do século XX onde Henry Ford propõe uma grande quebra de paradigma na forma de manufaturar produtos (MARTINS, 2005).

## 2.2 Sistema Ford de Produção

Linha de produção ou linha de montagem pode ser entendida como uma forma de produção em série, onde vários operários, com ajuda de máquinas, especializados em diversas funções específicas e repetitivas, trabalhando de forma sequencial chegando a um produto acabado ou semiacabado.

Embora este sistema tenha sido creditado quase na sua totalidade ao engenheiro norte americano Henry Ford, a ideia da produção em massa surgiu muito antes. Em meados de 1776, Adam Smith em seu livro “A Riqueza das Nações” já enunciava essa abordagem como uso de trabalho altamente qualificado para projetar produtos e estabelecer sistemas de produção capazes de produzir componentes padronizados, montando-os com o auxílio de máquinas especializadas (HINDLE, 2008). Além da controvérsia sobre a invenção da produção em massa, têm-se as linhas móveis, que já existiam antes, inicialmente em frigoríficos em meados de 1860 (BONDARIK e PILATTI, 2007), ou seja, Ford simplesmente adaptou-as para a indústria automotiva.

As mudanças implantadas permitiram reduzir o esforço humano na montagem, pois a existência de linhas móveis tornava desnecessário o deslocamento do operário pela fábrica, apesar da grande fadiga gerada pelo trabalho repetitivo. Além disso, causou aumento da produtividade e diminuição dos custos proporcionalmente à elevação do volume produzido (WOOD JR, 1992).

As linhas de montagens são utilizadas desde então no processo de produção em série, para que o produto em fabricação seja deslocado ao longo de postos de trabalho, mas a sua eficiência depende da combinação de condições indispensáveis como Componentes padronizados, movimento mecânico, equipamento de precisão e Processos Padronizados. Foi, entretanto, no período pós segunda guerra que o Japão conseguiu conceber uma nova manufatura que continua sendo o grande *benchmarking* da atualidade.

### **2.3 Manufatura Enxuta**

Os japoneses trouxeram métodos avançados de gestão dos processos, apresentando a organização como um organismo, onde tudo é ligado entre si. Os sistemas da produção enxuta aumentaram a produtividade e a qualidade dos produtos e diminuíram os desperdícios (NUNES *et al.*, 2009).

Tendo como premissa a eliminação dos desperdícios, o sistema enxuto de produção, ou Manufatura Enxuta, propõe a busca por altos níveis de qualidade, produtividade e competitividade, por meio da criação de fluxos contínuos, alinhando ações na melhor sequência, sem a necessidade de interrupções e considerando a demanda real do cliente, sempre que este necessitar.

A fabricação enxuta procura reduzir qualquer desperdício, projetando processos que otimizam o uso da força de trabalho, estabelecendo sincronismos, empregando o conceito de mão de obra multifuncional e fazendo com que um empregado possa trabalhar em outras tarefas quando a demanda pela sua atividade diminui, ou temporariamente não existe.

O surgimento do sistema Toyota de Produção traz uma nova concepção do termo produtividade, pois de nada adianta produzir freneticamente um determinado item sem levar em consideração critérios de qualidade, retrabalhos e principalmente os anseios do consumidor. O novo contexto da produção enxuta revoluciona a forma de produzir. Representa um verdadeiro raio X no processo de fabricação colocando em pauta as atividades que agregam e não agregam valor, custos da não qualidade e desperdícios de forma geral. Esta nova condição serviu como uma mola propulsora para as empresas que adotaram este sistema tornando-o um grande diferencial para o mundo corporativo moderno.

### **2.4 Abordagem Financeira**

Quando se considera as alternativas de produção interna ou terceirização, há naturalmente uma necessidade de investimentos para fomentar a capacidade produtiva e atender a demanda necessária.

O investimento é, pois, uma aplicação de dinheiro em projetos de implantação de novas atividades, expansão, modernização etc., da qual se espera obter um retorno com boa rentabilidade (GARRISON, NOREEN e BREWER, 2013).

O instante da tomada de decisão, do ponto de vista de um administrador, é uma de suas funções mais importantes. A decisão que ocorre no momento presente não é um ato isolado repentino, “ela é tanto um fim, quanto o início de uma ação” (SECURATO, 1996), significa o fim do passado e o início do futuro.

Existe algo ligando o passado ao futuro que nos auxilia no processo decisório e nos dá capacidade da tomada de decisão e isto se chama previsão. Todo estudo prevê um determinado resultado em um determinado tempo chamado de ponderação das condições analisadas no presente momento (HEGEDUS, 2004).

A experiência, o julgamento e o ambiente são fatores que antecedem a tomada de decisão.

A experiência provém da situação vivida por cada um na tomada de decisão e seu nível de responsabilidade nesse processo.

O julgamento envolve habilidade do tomador de decisão, a capacidade de contrariar a sua própria experiência e quebrar paradigmas, ou seja, adaptar-se às novas condições exigidas pelo mercado consumidor.

O ambiente deve ser analisado antes e depois da tomada de decisão, pois a análise do ambiente antes da tomada de decisão auxilia o processo da tomada de decisão pelo administrador e após a tomada de decisão auxilia o processo de análise das consequências geradas, pois decisões afetam crenças, opiniões e conceitos pré-estabelecidos.

## **2.5 Modelos para Apoio às Decisões**

Projetos de investimento costumam ser complexos e para a apreensão de diversos aspectos desta complexidade, costuma-se construir modelos. Modelos são simplificações da realidade, que pecam pelas simplificações, mas trazem enormes ganhos nos aspectos operacionais. Um modelo de fluxos monetários, ocorrendo

pontualmente em fins de períodos, é uma simplificação de uma das dimensões financeiras de um projeto.

A simplicidade dos cálculos do Fluxo Monetário Descontado (FMD), para analisar um projeto de investimento, torna o processo mais utilizado na prática. Esta simplicidade é reforçada pelas facilidades das planilhas eletrônicas para organizar os elementos financeiros do projeto e obter o valor descontado de um fluxo monetário. Além do mais, o FMD resultante, de todos os processos, é o que dá as menores margens para interpretações errôneas. O problema com procedimentos simples e eficientes é que provocam uma “preguiça mental” e por descuido estamos arriscados a utilizar mal o método. Assim como descreve Mengliorini (2003):

a) Um Fluxo Monetário Projetado corresponde a uma expectativa a respeito do futuro e, muito provavelmente, esta expectativa não se materializará. Sempre é possível alterar esta expectativa para cenários mais pessimistas e observar se o projeto em estudo é suficientemente robusto em termos financeiros, para manter seu interesse, mesmo com expectativas de resultados mais modestos;

b) A taxa de desconto a ser utilizada corresponde a um custo de oportunidade. No caso de um simples empréstimo, este custo de oportunidade é tão somente a taxa dos juros que nos está sendo cobrada. No caso de outras formas de financiamento, este custo de oportunidade pode ser mais difícil de obter.

c) Um projeto em estudo será por um tempo (número de períodos) limitado. Durante este horizonte de tempo, aparecerão valores positivos correspondentes a ingressos de dinheiro. As oportunidades do que fazer com estes valores e as correspondentes decisões devem ser analisados (e raramente o são) para “completar” o modelo e sua estrutura. Deixar de fazê-lo pode falsear grosseiramente os resultados. O mesmo vale para os valores negativos e as especificações das suas origens (capital próprio, financiamentos diversos);

d) O “modelo” que originou o fluxo monetário pode requerer especificações fora do horizonte do projeto em estudo. Deixar de fazê-lo é um dos erros mais frequentes, pois é necessário completar o modelo (MENGLIORINI, 2003).

## **2.6 Decisão de Produzir ou Comprar**

O processo de tomada de decisão de produzir ou comprar um produto pode ser influenciado por diversos fatores e também conduzido por estratégias de nível operacional e depende do estudo em que diversas variáveis são concluídas. O nível

estratégico pode considerar a análise do futuro e o ambiente atual, deve considerar regulamentos governamentais, concorrência, o impacto social e financeiro que a decisão de produção ou compra do produto pode causar.

A decisão de fazer ou comprar envolve fatores interno e externos à empresa, porém, o critério que é regularmente analisado é que será de grande peso à decisão é o critério financeiro. Além disso, processo de decisão entre fazer ou comprar deve levar em conta também o plano de mitigação de riscos no suprimento de insumos e o grau de dependência que a empresa deseja em relação aos seus fornecedores.

Segundo Mintzberg *et al.* (2001, p. 246), processo decisório é “o conjunto de ações e fatores dinâmicos que se inicia com a identificação de um estímulo que requer ação e termina com uma decisão“, sendo que o conceito de decisão é definido pelos mesmos autores como um “comprometimento específico para uma determinada ação” usualmente, um comprometimento de recursos para implementar a decisão.

O conceito de estratégia é a definição de como recursos serão alocados para se atingir um objetivo. Para Porter (1985), estratégia é estabelecer ações ofensivas ou defensivas para criar posição defensável numa indústria e, assim, enfrentar as forças competitivas e obter maior retorno sobre o investimento. Mintzberg *et al.* (2000) conceitua “Estratégia” como sendo um modelo ou plano que integra os objetivos, políticas, e a sequência de ações num todo coerente. Estratégia é uma força mediadora entre a organização e o seu meio ambiente: num padrão no processo de tomada de decisões organizacionais para fazer face ao meio ambiente. Para Hax e Wilde, 1999, estratégia é o conjunto de decisões coerentes, unificadoras e integradoras que determinam e revelam a vontade da organização em termos de objetivos de longo prazo, programas de ações e prioridade na alocação de recursos. Segundo Wright *et al.* (1998) - Estratégia - pode ser definida como planos da alta administração para alcançar resultados consistentes com a missão e os objetivos gerais da alta administração.

Estratégias funcionais estão calcadas em cada departamento e corresponde à forma de atuação de uma área funcional da empresa. Pode-se citar as áreas de

recursos humanos, financeira, compras, vendas e *marketing*, produção. A Estratégia funcional contribui para os objetivos estratégicos e competitivos do negócio.

## **2.7 Abordagem Econômica de Fazer ou Comprar**

A abordagem econômica de produzir ou comprar diz respeito a aspectos microeconômicos e seus efeitos nas decisões. Uma das contribuições fundamentais da Microeconomia para as decisões relacionadas a comprar ou fazer é a de determinar se os produtos ou serviços podem ser fornecidos externamente através de um monopólio ou de um mercado competitivo (SOUZA, 2000, p.63).

A abordagem econômica diz respeito também aos custos de negociação ou custos de transação que são os custos incorridos na preparação, negociação e execução de contratos de fornecimentos.

## **2.8 Teoria sobre Método de Custeio**

O comportamento dos custos decorre basicamente da estrutura que uma empresa possui, do volume de atividades que possam ser executadas nessa estrutura, entre outros. Partindo dessa distinção, e em conformidade com os objetivos deste trabalho, os custos podem ser classificados em custos estruturais ou fixos e custos de atividades ou variáveis.

Pode-se dizer, conforme Backer e Jacobsen (1978, p. 143), que os custos fixos variam de acordo com o tempo, não de acordo com a atividade; isto é, eles serão incorridos durante um período de tempo, ainda que nenhuma atividade de produção tenha lugar. Os autores classificam os custos fixos em três categorias:

- a) Custos fixos da capacidade instalada - decorrem da estrutura da fábrica, maquinarias e outras instalações;
- b) Custos operacionais fixos – enquadram-se nesta categoria, os custos necessários para manter o operar os ativos fixos, tais como luz, seguros e impostos imobiliários;

- c) Custos fixos programados – são os custos de programas especiais aprovados pela direção da empresa, como por exemplo, o custo de um programa destinado a melhorar a qualidade dos produtos da empresa.

Para Almeida (2002), custo fixo consiste em um custo que, por determinado período de tempo e amplitude de atividade chamada intervalo relevante, não se altera totalmente, mas torna-se progressivamente menor.

Por intervalo relevante, considera-se, conforme Atkinson (2000), uma faixa de variação de volume suficientemente pequena para que nela a linearidade seja válida, ou seja, que o custo de fato não se altere, permanecendo fixo.

Para Martins (2000, p. 214), os custos fixos tendem a ser muito mais um encargo para que a empresa tenha condições de produção do que um sacrifício para a fabricação específica desta ou daquela unidade. Ainda conforme o autor, são necessários muito mais para que a indústria possa operar garantindo sua capacidade de produção, do que para fabricar uma unidade a mais de determinado produto.

Os custos variáveis, conforme Guerreiro (1984, p. 55) corresponde ao valor do consumo de bens e serviços do ambiente industrial cuja ocorrência depende diretamente da produção de produtos e seu montante acompanha proporcionalmente o volume de atividades desenvolvido, sendo essa proporcionalidade observada inclusive em nível de unidade de produto, ou seja, o custo variável unitário é fixo a qualquer nível de atividade.

Ao longo do tempo, diferentes critérios para apropriação dos custos têm surgido, tais como; Custeio por Absorção, Custeio Variável, RKW, ABC etc. É de interesse para esta seção do trabalho apenas o Custeio Variável, no entanto, discorre-se brevemente sobre o Custeio por Absorção, método este derivado da aplicação dos Princípios Fundamentais de Contabilidade, amplamente utilizado pelas empresas para relatórios internos, como sustentam Garrison e Noreen (2001, p. 206), e também destacado por diversos autores, com o intuito de comparações com o Custeio Variável.

O Custeio por Absorção considera que todos os custos, sejam eles fixos ou variáveis, devem ser apropriados aos produtos. É o método derivado da aplicação dos princípios de contabilidade geralmente aceitos. Consistem na apropriação de todos os custos de produção aos bens elaborados, e só os de produção; todos os gastos relativos ao esforço de fabricação são distribuídos para todos os produtos feitos (MARTINS, 2000).

Método de custeio como é aquele que faz debitar ao custo dos produtos todos os custos da área de fabricação, sejam esses custos definidos como custos diretos ou indiretos, fixos ou variáveis, de estrutura ou operacionais. (LEONE 2000)

É neste aspecto que o uso deste método, para fins gerenciais, é foco de numerosas e, muitas vezes, calorosas discussões entre pesquisadores e estudiosos, em virtude da necessidade de efetuar rateios.

Com isso está de acordo também Martins (2000), quando diz que não há normalmente, grande utilidade para fins gerenciais no uso de um valor em que existam custos fixos apropriados. Para esse autor, três grandes problemas concorrem para esse fato:

a) Os custos fixos, por sua própria natureza, existem independentemente da fabricação ou não desta ou daquela unidade, estando presentes no mesmo montante, mesmo que oscilações (dentro de certos limites) ocorram no volume de produção.

b) Por não estarem relacionados a nenhum produto específico ou a esta ou aquela unidade de produção, são quase sempre distribuídos aos produtos por intermédio de uma base de rateio, que contém, em maior ou menor grau, arbitrariedade. A maioria dos rateios é feita em função de fatores de influência que, na verdade, não vinculam efetivamente cada custo ao produto. Salienta o autor que, para a tomada de decisão, simplesmente mais confunde do que auxilia.

c) Por fim, o valor do custo fixo por unidade de produto depende ainda do volume de produção. Desse modo, qualquer decisão em base de custo, salienta o autor, deve levar em conta, também, o volume de produção e, pior que isso, o custo

de um produto pode variar em função da variação de quantidade produzida de outro produto.

Diferentemente do Custeio por Absorção, o Custeio Variável apropria aos produtos apenas os custos de produção variáveis. Desse modo, conforme Horngren (2004), o Custeio Variável tem um impacto diferente sobre os lucros do que o por Absorção, porque os custos fixos são interpretados como custos periódicos os quais são levados diretamente ao resultado, e não como custos do produto. Destaca-se que, para fins de tomada de decisão, merecem um tratamento diferenciado aqueles custos fixos que podem ser identificados com os produtos.

A respeito do impacto no lucro, Silva (2006, p. 401) descreve que, pelo Custeio Variável, os resultados de uma empresa sofrem influência direta do volume de vendas enquanto pelo Custeio por Absorção, os resultados sofrem influência direta do volume de produção, assim, o lucro de um período pode ser aumentado não apenas em virtude de suas vendas ou mais eficiência, mas apenas porque se produziu mais e porque se colocou o excesso da produção no estoque (SILVA, 2006).

Tais distorções são enfatizadas quando os custos são alocados ao nível de um produto, o custo unitário resultante será uma função do volume de produção. Considere-se, por exemplo, o custo de realizar a preparação de uma máquina. Ele é independente do número de unidades produzidas. Conseqüentemente, se a quantidade produzida é diminuída pela metade, o custo unitário de preparação da máquina dobra!

Souza (2000, p. 78) menciona que a principal vantagem no uso do Método de Custeio Variável está na não alocação de custos indiretos fixos e despesas fixas aos objetos de custeio. Para o autor, isso significa que a informação de custos provinda desse método de custeio é isenta de arbitrariedades e distorções, ao contrário do que pode ocorrer com os Métodos de Custeio Pleno, por Absorção e por Atividades, especialmente se esses três métodos forem estruturados de maneira não muito racional.

Por outro lado, as principais críticas ao método de Custeio Variável relacionam-se ao expressivo crescimento da proporção dos custos fixos na estrutura de custos das empresas e a dificuldade de uma correta identificação dos mesmos. Nesse sentido, Browne, Harhen e Shivnan (1996, p. 341) dizem que os custos raramente ajustam-se na categoria de inteiramente variável ou inteiramente fixo, nem, realmente, os custos variáveis são perfeitamente variáveis ou os custos fixos são perfeitamente fixos.

No método de Custeio Variável, assume-se grande importância o conceito de Margem de Contribuição, o qual, nas palavras de Silva (2006, p. 389), trata-se de seu principal objetivo.

## **2.9 Teoria sobre Margem de Contribuição**

A Margem de Contribuição, conforme Paccez (1992, p. 113), está associada à ideia de se identificar a parcela do resultado da atividade da empresa que colabora para a absorção dos custos e despesas fixas e, ainda, contribui para a formação do resultado.

Isto implica que a Margem de Contribuição pode ser formulada como sendo a diferença entre a receita e os custos e despesas variáveis associados a um produto, linha de produto, divisão da empresa, etc. Desse modo, a Margem de Contribuição configura-se na rentabilidade correspondente. Do ponto de vista gerencial, espera-se que a empresa obtenha maiores margens de contribuição, aumentando com isso seus resultados.

Abbas, Gonçalves e Leoncine, 2017 afirmam que os acadêmicos perceberam a um bom tempo que o custeio por absorção tradicional apresenta limitações tremendas e têm frequentemente utilizado o enfoque da margem de contribuição, descontando das vendas a matéria-prima, mão de obra e custos indiretos variáveis, assim como as despesas comerciais e administrativas variáveis, de forma a calcular a margem de contribuição e a margem de contribuição percentual.

Silva (2006, p. 10) menciona que um produto pode exigir, para sua produção e venda, custos fixos de produção ou despesas fixas de vendas próprias.

De fato, sob certas circunstâncias, um produto pode exigir uma planta industrial, uma secção ou grupo de máquinas voltadas unicamente para sua produção, assim como, certas despesas fixas de vendas são aplicadas diretamente ao mesmo. Seria o caso de técnica especial de produção ou canal de distribuição e venda particular.

Nestas circunstâncias, tanto os custos fixos e despesas fixas que seriam identificados com um produto, ou mesmo com uma linha de produtos, um segmento da empresa etc., devem ser deduzidos, juntamente com os custos variáveis e despesas variáveis, da receita correspondente, para a obtenção de sua rentabilidade.

Desse modo, conforme Martins (2000, p. 225), o mais correto é a elaboração de uma Margem de Contribuição tem a faculdade de facilitar a análise do desempenho de um produto individual ou de uma linha de produtos, podendo ser estendida para a análise do desempenho de um segmento da empresa, sem que esses resultados estejam obscurecidos pela apropriação de custos fixos rateados.

Confirmando esta perspectiva, Souza (2000, p. 133), apoiada em um estudo de caso realizado em um hospital, afirma que a Margem de Contribuição é frequentemente uma medida adequada para comparar o desempenho financeiro relativo de diferentes alternativas.

Desse modo, conforme Martins (2000, p. 203), a Margem de Contribuição, tem a faculdade de tornar bem mais facilmente visível a potencialidade de cada produto, mostrando como cada um contribui para, primeiramente, amortizar os gastos fixos e, depois, formar o lucro propriamente dito. Além de facilitar a análise do desempenho de um produto, adiciona algumas vantagens na utilização da Margem de Contribuição (ATKINSON *et al*, 2000):

- a) Os índices de Margem de Contribuição podem auxiliar a administração a decidir sobre quais produtos devem merecer maior ou menor esforço de vendas.

- b) As Margens de Contribuição são essenciais para as decisões de se abandonar ou não uma linha de produtos.
- c) As Margens de Contribuição podem ser usadas para avaliação de alternativas de preço de venda.
- d) Quando se concorda quanto aos lucros desejados, pode-se avaliar prontamente seu realismo, pelo cálculo do número de unidades a vender para conseguir os lucros desejados.
- e) A abordagem da contribuição fornece dados para se decidir sobre como utilizar um determinado grupo de recursos limitados de maneira mais lucrativa.
- f) A abordagem da contribuição é útil nos casos em que os preços de venda estão firmemente estabelecidos no ramo, porque o problema principal da empresa é o quanto ela se pode permitir em matéria de custos variáveis e o volume que se pode obter.
- g) A utilização do Custeio Variável permite compreender a relação entre custos, volume, preços e lucros e, portanto, leva a decisões mais sábias sobre preços.

Um problema que pode ocorrer para a determinação da Margem de Contribuição é a correta identificação dos custos variáveis, notadamente quando uma conta contempla, custo variável e fixo, custo este, que a literatura denomina de semi-variável. No entanto, os gestores têm à disposição, técnicas matemáticas/estatísticas e o método não matemático, que permitem realizar a segregação de forma satisfatória. (ATKINSON *et al.*, 2000) enumeram os seguintes métodos:

- a) Método alto-baixo: consiste em comparar um alto volume de produção e seu custo relacionado a outro de baixo volume de produção com seus custos relacionados. A diferença verificada é atribuída aos custos variáveis;
- b) Método do gráfico de dispersão: estima uma linha reta ao longo da qual os custos semi-variáveis estarão dispostos. O custo analisado é traçado no eixo das ordenadas (eixo y) do gráfico, e o nível de atividade, como as horas de mão de obra direta ou horas máquinas, é plotado no eixo das abscissas. Após, uma linha é traçada, através de inspeção visual, representando a tendência mostrada pela maioria dos pontos dos dados. Normalmente, haverá pontos acima ou abaixo

dessa linha. O ponto em que a linha reta cruza o eixo das ordenadas representa o total dos custos fixos e a diferença para o custo total é atribuída aos custos variáveis.

- c) Método observacional: repousa na habilidade de um observador para detectar um padrão de comportamento de custos ao rever dados de custos e volumes passados. Neste caso, a reação de um custo a mudanças passadas de produção é observada, e uma decisão é tomada para tratá-lo como um item variável ou fixo, dependendo de a qual tipo de comportamento de custo ele mais se assemelha.

Outro problema, destacado por Martins (2000, p. 33), é relacionado à definição do preço de venda. Com isso, talvez acabasse, em certas circunstâncias, aceitando propostas ou contratos que dessem margem de contribuição positiva, porém, calculadas sem nenhuma consideração com relação aos custos fixos. Poderia então ocorrer que a margem de contribuição total não fosse suficiente para amortização dos custos fixos ou para a produção de um lucro mínimo desejado. É necessário que, na hora de fixação do preço de venda, esteja a empresa bem atenta para os conceitos de custos variáveis e margem de contribuição, mas também bastante atenta aos seus custos fixos e ao resultado mínimo desejado.

Esta preocupação do autor não pode ser ignorada pelos gestores. Nesse sentido, discute-se sobre a Margem de Contribuição objetivada. Trata-se de um montante de Margem de Contribuição suficiente para cobrir os custos e despesas fixos, assim como para proporcionar o retorno desejado.

O uso do Custeio Variável no sistema de orçamentos e no sistema de acumulação, associado a um controle quantitativo dos recursos consumidos em relação ao estimado, possibilitaria melhores condições para monitorar o desempenho das encomendas que o Custeio por Absorção e, assim, a aplicação de medidas corretivas, evitando que mudanças incorretas, indevidas ou não autorizadas, sejam realizadas e que as encomendas recebam custos que não aqueles por elas consumidos.

## 2.10 Impacto da Logística na Produção Interna

Na alternativa de produzir internamente o componente, uma das áreas de conhecimento que será abordada é a Logística. No cenário atual, onde o componente é entregue pelos fornecedores, este repassa seus custos e ineficiências logísticas para o produto final.

Um cliente interessado na compra de um automóvel costuma pesquisar no mercado a melhor relação de custo benefício para ele em um determinado segmento, jamais este estará disposto a pagar ineficiências oriundas de qualquer processo. Quando um bem ou serviço possui problemas no seu processo que resultem em aumentos em seus custos de fabricação, estes custos serão naturalmente transferidos ao seu preço final e conseqüentemente na competitividade do mercado.

A análise sobre a terceirização de um determinado setor da empresa pode ser crucial para que ela consiga uma vantagem competitiva, tão importante no mercado atual. Porém uma tomada de decisão errada pode ser fatal para o futuro da empresa. Os primeiros estudos de que atividades de empresas seriam terceirizadas sugeriam que a redução de custo seria o único fator levado em consideração na hora de terceirizar um serviço. Agora novas perspectivas têm surgido para classificar os tipos de atividades dentro da empresa que devem ser terceirizadas. Como exemplos de análise podem citar que um aumento no dinamismo do mercado está positivamente associado com as relações de terceirização, enquanto que um ambiente empresarial de alta competitividade é negativamente associado com o uso da terceirização. As influências dos demais fatores estratégicos são igualmente discutidos no projeto.

A situação atual onde o abastecimento dos componentes são realizados por empresas de terceiros, identificamos que a responsabilidade total dos custos logísticos é dos atuais fornecedores.

Ocorre que no momento em que vai se realizar uma fabricação interna, ou mesmo se criar uma unidade de negócio especificamente para algum processo, estes custos logísticos de entrada chamados de “*Inbound*” passam a ser de total

responsabilidade da montadora. Percebendo tal situação, na sequência demonstra-se alguns conceitos específicos para melhorar o conhecimento em Logística. Criar valor para os clientes e fornecedores da empresa e valor para todos aqueles que têm nela interesses diretos é o que a logística trata. O valor da logística é manifestado primariamente em termos de tempo e lugar. Produtos e serviços não têm valor, a menos que estejam em poder dos clientes quando (tempo) e onde (lugar) eles pretenderem consumi-los.

A boa administração logística interpreta cada atividade na cadeia de suprimentos como contribuinte do processo de agregação de valor. Quando pouco valor pode ser agregado, torna-se questionável a própria existência dessa atividade. Contudo, agrega-se valor quando os consumidores estão dispostos a pagar, por um produto ou serviço, mais que o custo de o colocar ao alcance deles.

Para incontáveis empresas no mundo inteiro, a logística vem se transformando num processo cada vez mais importante de agregação de valor, por incontáveis razões (BALLOU, 2006).

Muitos estudos foram realizados ao longo dos anos, com o objetivo de determinar os custos da logística para o conjunto da economia e para cada empresa.

Tais estudos resultaram em estimativas de níveis de custos para todos os gostos e preferências, tamanha a disparidade entre cada uma delas. De acordo com o Fundo Monetário Internacional (FMI), os custos logísticos representam em média 12% do produto interno bruto mundial. Em uma pesquisa feita ao longo de duas décadas, calcula-se que os custos logísticos representem, para a economia dos EUA, 9,9% do produto interno bruto (PIB), ou US\$ 921 bilhões. Para as empresas, os custos logísticos variaram de 4% a até mais de 30% das vendas. Embora os custos da distribuição física se situem em cerca de 8% das vendas, essa pesquisa não inclui os custos do suprimento físico. Provavelmente cerca de um terço deva ser acrescentado a esse total a fim de situar o custo logístico médio da empresa em cerca de 10% das vendas. No decorrer da última década, os custos de distribuição física oscilaram entre 7 e 9% das vendas. Pode haver uma tendência de custos crescentes para as empresas isoladamente, embora a pesquisa mostre que no mesmo período os custos logísticos enquanto percentagens do PIB norte-americano

tiveram redução de cerca de 10%. Os custos logísticos, substanciais na maior parte das empresas, ficam em segundo lugar, perdendo apenas para o custo das mercadorias vendidas (custos de compras) que representam cerca de 50 a 60% das vendas para o fabricante médio. (Agrega-se valor pela minimização desses custos e mediante o repasse desses benefícios aos clientes e acionistas da empresa BALLOU; 2006).

Definidos os principais ternos utilizados nos processos de custeio serão mostradas a seguir algumas formulas que serão utilizadas nos cálculos do método proposto.

### 2.11 Cálculo do Peso do *Blank*

Na análise de custeio deve sempre ser calculado com base no peso bruto da matéria-prima que é utilizado no processo fabril. Considera-se o cálculo de peso bruto de um *Blank*, que é um termo utilizado para uma peça inacabada de metal que foi forjada a partir de um grande pedaço de material, dado por (SCHULER GMBH, 1998):

$$\mathbf{pb = pe * hb * lb * eb} \quad (1)$$

onde:

pb = Peso do *Blank* (kg)

pe = Peso Especifico do Material (kg/m<sup>3</sup>)

hb = Altura do *Blank* (m)

lb= Largura do *Blank* (m)

eb= Espessura do *Blank* (m)

## 2.12 Custo da Matéria-Prima Utilizada

O Custo da matéria-prima utilizada na produção do componente automotivo é o valor gasto da matéria-prima multiplicado pelo uso necessário do processo (BRUNI, 2006)

$$\mathbf{Cmp = Vmt * Mmp} \quad (2)$$

Onde:

Cmp = Custo Matéria-Prima (R\$)

Vmt = Valor da Matéria-Prima (R\$/Kg)

Mmp = Massa da Matéria-Prima Utilizada (Kg)

## 2.13 Tempo total do Processo

O tempo total do processo é o tempo gasto na fabricação mais o tempo de *setup* dividido pela quantidade produzida (BRUNI, 2006).

$$\mathbf{Ttp = Tpp + \frac{Tst}{Vmp}} \quad (3)$$

Onde:

Ttp = Tempo total do Processo (h)

Tpp = Tempo do Processo (h)

Tst = Tempo de *Setup* (h)

Vmp = Volume Mínimo de Produção

## 2.14 Custo da Taxa Horária

Os elementos que compõem o custo de produção são aqueles que são indispensáveis para produzir qualquer produto ou prestar um serviço (CARIOCA, 2009).

Os custos diretos são os relativos ao processo produtivo de algum produto e sua apropriação se dá pelo que esse produto consumiu de fato (HORNGREN, 2004).

Mão de obra direta que é a remuneração (salários, encargos sociais e seguridade social) que fazem jus os trabalhadores que intervêm diretamente na fabricação dos produtos, pelo tempo realmente gasto (trabalhado) (PAZZUTO, 2017).

$$\mathbf{Tmo = Mod + Mde + Moi + Mie} \quad (4)$$

Onde:

Tmo = Total do Custo de Mão de Obra (R\$/h)

Mod = Custo de Mão de Obra Direta (R\$/h)

Mde = Custo de Encargos da Mão de Obra Direta (R\$/h)

Moi = Custo de Mão de Obra Indireta (R\$/h)

Mie = Custo de Encargos da Mão de Obra Indireta (R\$/h)

## 2.15 Custo de Depreciação do Equipamento e da Área Ocupada

Conforme Instrução Normativa RFB nº 1.700/2017, equipamentos industriais tem uma depreciação de 10 anos, enquanto área construída possui uma depreciação de 20 anos.

$$Dep = \frac{Veq}{(Htd * Tde)} \quad (5)$$

Onde:

Dep = Custo de Depreciação (R\$);

Ve<sub>q</sub> = Valor do Equipamento (R\$);

T<sub>de</sub> = Tempo de Depreciação do Equipamento (anos);

H<sub>td</sub> = Horas trabalhadas no Período (h) (21 horas por dia \* 22 dias no mês \* 12 meses no ano).

## 2.16 Custo de Energia Elétrica

Conforme Aneel (2017), para calcular o custo de energia gasto no processo, é necessário pegar o consumo de todos equipamentos e multiplicar pelo fator de conversão que a empresa é tarifada.

$$Cce = Cee * Tee \quad (6)$$

Onde:

C<sub>ee</sub> = Consumo de Energia Elétrica (kW/h)

T<sub>ee</sub> = Taxa de Cobrança de Energia Elétrica (R\$/kW) = (Valor Base Aneel)

C<sub>ce</sub> = Custo do Consumo de Energia Elétrica (R\$/h)

## 2.17 Custo de Refugo (*Scrap*)

Os problemas de desperdício, sobras ou refugo são encontrados em praticamente todas as empresas fabris, quaisquer que sejam as técnicas específicas de fabricação utilizadas (CONJERO, 2016).

O desperdício do processo é estimado pela estatística de peças que possuem processos similares e verificar o custo de material e gasto de mão de obra e encargos perdidos no processo.

$$\mathbf{Csr} = (\mathbf{Tmp} + \mathbf{Tcp}) * \mathbf{Fsr} \quad (7)$$

Onde:

Csr = Custo de *Scrap* (R\$)

Fsr = Fator de *Scrap* (%)

Tmp = Somatória da Matéria-Prima + Recuperação da Sucata (R\$)

Tcp = Somatória Total de Processos por Componente Automotivo (R\$)

## 2.18 Markup

Para a formação do preço de venda com base nos custos é necessário determinar o montante dos custos de produção acumulados às despesas variáveis.

Após a soma de custos e despesas procede-se a adição de uma margem fixa de contribuição por produto, denominada *Markup*, capaz de cobrir custos e despesas e gerar o lucro desejado (SANTOS, 2015).

$$\mathbf{Mkp} = (\mathbf{Tmp} + \mathbf{Tcp} + \mathbf{Csr} + \mathbf{Tcc}) * \mathbf{Fmk} \quad (8)$$

Onde:

Mkp = Custo do *Markup* e Despesas Administrativas (R\$)

Fmk = Fator do *Markup* (%)

Tmp = Somatória da Matéria-Prima + Recuperação da Sucata (R\$)

Tcp = Somatória Total de Processos por Componente Automotivo (R\$)

Csr = Custo de *Scrap* (R\$)

Tcc = Total dos Componentes Comprados com Taxa de Administração (R\$)

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para método de custeio proposto é feito uma pesquisa exploratória com o intuito de conceber uma forma para auxiliar nas tomadas de decisões.

Neste modelo proposto os procedimentos para as análises de custeio consistem em considerar e organizar todos os custos envolvidos na produção de um componente. Por outro lado, para obter um resultado que auxilie na tomada de decisão, foi preciso alocar todos os custos de produção de um fornecedor, lado a lado com todos os custos de produção da montadora para identificar os prós e contras e com isso obter a melhor escolha.

O método de custeio proposto está apoiado também nos conceitos de finanças corporativas, com a finalidade de embasar a decisão, não apenas como uma alternativa estratégica, como também uma alternativa sustentável financeiramente e economicamente. Com os resultados do método de custeio proposto pode aplicar formas de remuneração dos acionistas que assumem todo o risco e necessitam de um retorno mínimo esperado.

#### **3.1 Fluxograma de Processos**

Antes de iniciar o custeio, é necessário identificar todo o processo e desenvolver um fluxograma, apontando todas as operações ligadas na produção do componente automotivo.

O fluxograma de processo detalha além das operações que agregam valor ao produto, outras atividades pertinentes ao processo produtivo tais como operações de transporte e inspeção.

Este nível de detalhamento permite inclusive o levantamento de custos de operações que não agregam valor e devem ser minimizadas ou eliminadas do processo de fabricação do produto.

### 3.2 Processo de Identificação de Matéria-Prima

Para cada processo, deve se verificar qual matéria-prima será necessária para produção do componente.

Deve sempre ser calculado com base no peso bruto da matéria-prima que é utilizado no processo fabril. Neste método o cálculo de peso bruto do *Blank* é feito através da equação (1) “Cálculo do peso do *Blank*”.

As sobras de materiais provenientes do processo que possuem valor comercial podem ser vendidas posteriormente e este valor deve ser abatido do valor total desembolsado pela empresa.

Os custos de materiais podem ser obtidos das mais diversas formas. Materiais considerados *comodities* tem seu custo amplamente divulgado no mercado mundial facilitando as estimativas. Materiais específicos por outro lado, apresentam um número menor de fornecedores e pode existir uma elevada variação de preços entre eles.

Os materiais mais utilizados na indústria automobilística podem ser resumidos em Polímeros, Metálicos, Químico / Térmico, Têxtil, Vidros, Materiais de Processos.

Ter um banco de dados com valores para cada material auxilia na criação do custeio e até mesmo a verificar possíveis ideias de reduções de custos.

Na constituição do custeio, deve se seguir as especificações técnicas do componente.

O cálculo detalhado do Custo da Matéria-Prima foi feito através da dedução da equação (2) “Custo da Matéria-Prima Utilizada”

### 3.3 Custos de Mão de Obra

A Mão de Obra está relacionada na negociação entre o funcionário e a empresa.

O custo de Mão de Obra é o Custo que a empresa tem para pagar por todo processo produtivo. Deve ser dividido em Mão de Obra Direta, Mão de Obra Indireta e Encargos.

O Custo de Mão de Obra Direta é o salário dos funcionários que estão ligados diretamente na produção do produto alterando a forma e natureza do material de que se compõe.

O Custo de Mão de Obra Indireta é o salário dos funcionários que estão ligados na produção do produto, tendo uma dedicação parcial no processo. Como exemplo o Supervisor de Produção, Engenheiro de Manutenção, Encarregado, Engenheiro da Qualidade, Limpeza, entre outros.

Para a empresa, além do salário, ela é responsável por pagar os encargos. Por força da lei trabalhista brasileira, a empresa contratante deve recolher contribuições sobre a folha de pagamento de seus funcionários registrados. Os destinos do dinheiro são diversos: uma parte vai para a previdência social, outra para o FGTS do funcionário, uma fração ajuda na manutenção do sistema Sesi / Senai / Sebrae, e assim por diante.

É preciso calcular, também, o pagamento de férias, abono pecuniário, 13º salário, etc., que são direitos de todo trabalhador formal. Deve ser considerado também as indenizações que a empresa irá pagar, como aviso-prévio e multa por demissão sem justa causa.

Para dar conta de todos esses custos, chamados de encargos sociais e trabalhistas, o empregador deve reservar uma verba que muitas vezes é maior do que o próprio salário que será pago ao profissional.

O cálculo detalhado do tempo de processo foi apresentado na equação (3) e o cálculo utilizado para taxa horaria foi apresentado na equação (4)

### **3.4 Custos ligados aos Equipamentos**

Para cada processo, faz-se uso de equipamentos distintos para transformação da matéria-prima.

Os equipamentos mais utilizados na indústria automotiva são:

Injetoras plástico;  
Injetoras alumínio;  
Extrusora de borracha;  
Sopradoras;  
Prensas de simples ação;  
Prensas de sistema progressivo;  
Soldas;  
Usinagem;  
Linhas de pintura;  
Serigrafia;  
Costura Industrial;  
Equipamentos de ferramentaria;  
Operação manual.

O custo dos equipamentos e instalações devem ser considerados como custos de investimentos do projeto.

São custos variáveis significativos do equipamento a depreciação do equipamento, o consumo médio (KWh) e a depreciação da área ocupada (m<sup>2</sup>).

Em contabilidade, a depreciação corresponde ao encargo periódico que determinados bens sofrem, por uso, obsolescência ou desgaste natural.

A depreciação de um equipamento é de 10 anos enquanto a de uma construção é de 20 anos, portanto para calcular a depreciação por hora de um equipamento, deve-se pegar o valor investido e dividir por 10 anos (1/55.440) e para calcular a depreciação predial deve-se identificar o volume ocupado pela produção, multiplicar pelo valor do m<sup>2</sup> da região e dividir por 20 anos (1/110.880).

As formulas para o cálculo do custo de depreciação do equipamento e depreciação da área utilizada foi apresentada na equação (5) “Custo de Depreciação do Equipamento e da Área Ocupada”.

### **3.5 Custo de Energia Elétrica**

A tarifa de energia é o preço cobrado por unidade de energia (R\$/kWh)

Para estimativa pode-se utilizar o custo da tarifa média apontada pela Aneel por região.

O consumo de energia elétrica do processo deve ser identificado e contabilizado junto ao custo nas Despesas Gerais de Fabricação.

O cálculo do custo de energia elétrica pode equação (6) “Custo de Energia Elétrica”

### **3.6 DGF (Despesas Gerais de Fabricação)**

Despesas gerais de fabricação, também chamados “despesas indiretas de fabricação” ou “gastos gerais de fabricação”, compreendem aqueles incorridos no processo de fabricação, mas não identificados diretamente a cada unidade produzida.

Como exemplo a Energia Elétrica, Combustíveis de Processo, Ferramentas Perecíveis, Gastos de Manutenção do Equipamento, entre outros.

### **3.7 Configuração do Método de Custeio**

Inicia-se a fase de custeio da peça. Esta estimativa de custos será segmentada de acordo com a Quadro 1 abaixo.

**QUADRO 1 - SEGMENTAÇÃO DE ESTIMATIVA DE CUSTOS.**

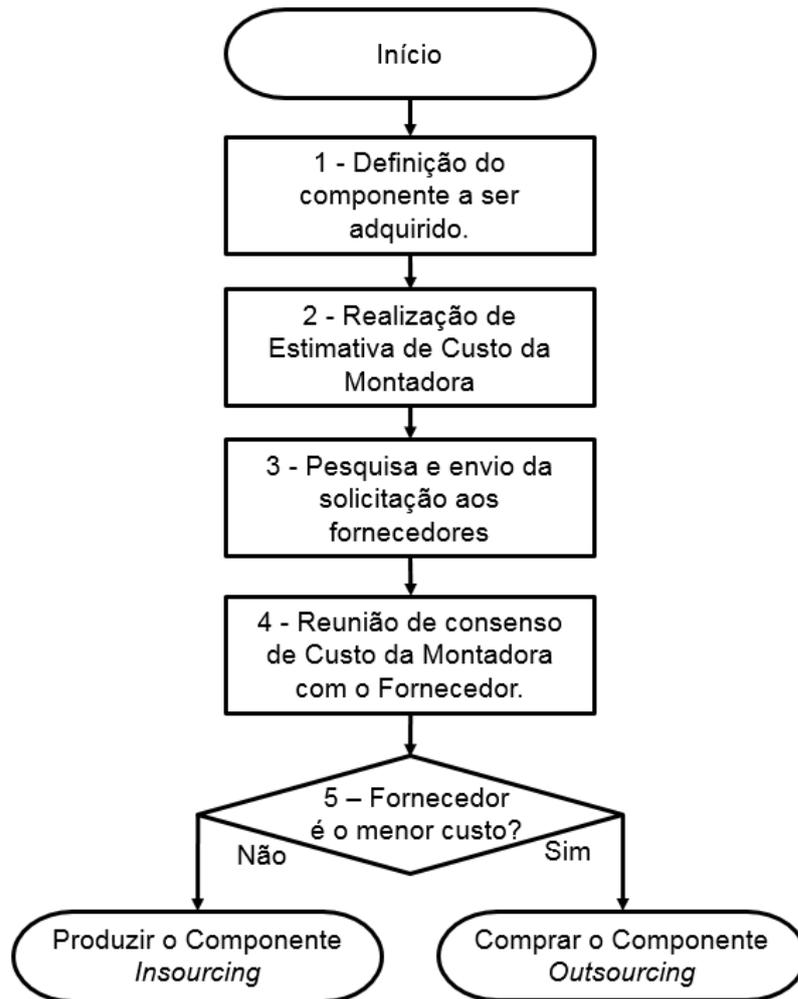
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| <b>Tema</b>            | <b>Descrição</b>  |
|------------------------|---|
| Material               | Contempla o custo unitário da matéria prima utilizada no processo baseado nos valores de mercado com seus respectivos beneficiamentos subtraindo-se os valores provenientes da revenda das sobras dos materiais não utilizados. |
| Custo de Processos     | Contempla o custo de hora homem, despesas gerais de fabricação, depreciação do equipamento, depreciação predial.  |
| Scrap                  | Percentual de peças perdidas no processo  |
| Componentes Adicionais | Componentes comprados de outros fornecedores  |
| Mark-up                | Lucro do Fornecedor e gastos indiretos  |
| Transporte             | Transporte do fornecedor até a montadora.   |

Os Custos de Fabricação do Fornecedor devem estar lado a lado dos Custos de Fabricação da Montadora para poder visualizar as diferenças e tomar a decisão de fazer ou comprar.

### **3.8 Fluxograma de trabalho na criação de um Componente Automotivo**

Para melhor utilização do Modelo de Custeio, é indicado seguir o fluxograma para melhor decisão.



**Figura 1 - Fluxograma de Trabalho.**

**Fonte:** Elaborado pelo Autor, 2018

- 1- O fluxograma se inicia com a necessidade da montadora em ter determinado componente automotivo. É então realizado o desenho do componente com as devidas especificações técnicas que a peça automotiva deve possuir.
- 2- Com o Modelo de Custo é analisado as especificações técnicas da peça e elaborado um custeio aberto em matéria-prima, custo de processo, componentes adicionais, *Scrap*, e Custo logístico visando a produção do fornecedor. Em seguida é realizado o custeio com base na estrutura da montadora.
- 3- É realizada uma pesquisa no mercado dos possíveis fornecedores para essa peça que atenda produtividade e qualidade. A montadora envia o desenho e

as especificações técnicas do componente. O fornecedor analisa o processo de produção e realiza o custeio do componente.

- 4- É realizada uma reunião de consenso para a montadora rever a estimativa de custo ou apontar alguma divergência da fornecedora. Após esse processo o fornecedor, se preciso for, revisa o custeio e encaminha para a montadora, que por sua vez, revisa o custeio se preciso for e compara novamente com o fornecedor.
- 5- Assim que os custos já estiverem alinhados, é comparado os custos. Caso o menor custo seja do fornecedor, deve ser realizado o *outsourcing* iniciando o processo de comprar o componente. Caso a melhor opção seja da montadora, inicia-se então o processo de *insourcing*, produzindo a peça internamente.

Com esse procedimento, elimina uma negociação subjetiva com o fornecedor e cria uma forma quantitativa de tomada de decisão.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para obter um resultado do método de custeio, a seguir, foi realizado uma simulação contemplando um componente fictício.

### 4.1 Simulação e validação do Método de Custeio

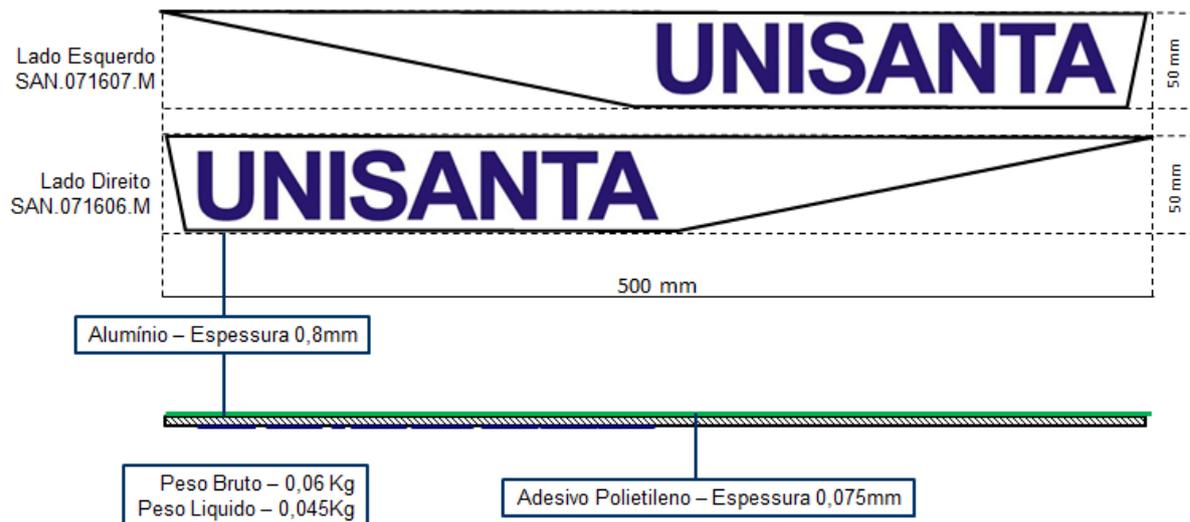
Para simulação do método de custeio, será utilizada uma peça proveniente da indústria automotiva, porém com algumas adaptações para descaracterização da peça real e assim manter as informações sigilosas de fornecedores e montadoras. Por esse motivo também, os valores utilizados são aproximados e não reais.

Para que exista uma melhor visualização do objeto de estudo, segue abaixo a Figura 2 contemplando o detalhamento de um desenho técnico de um logotipo em alumínio.

Modelo: Unisanta Sport

Part Number: SAN.071606.M / SAN.071607.M

Descrição do componente: Logo Unisanta



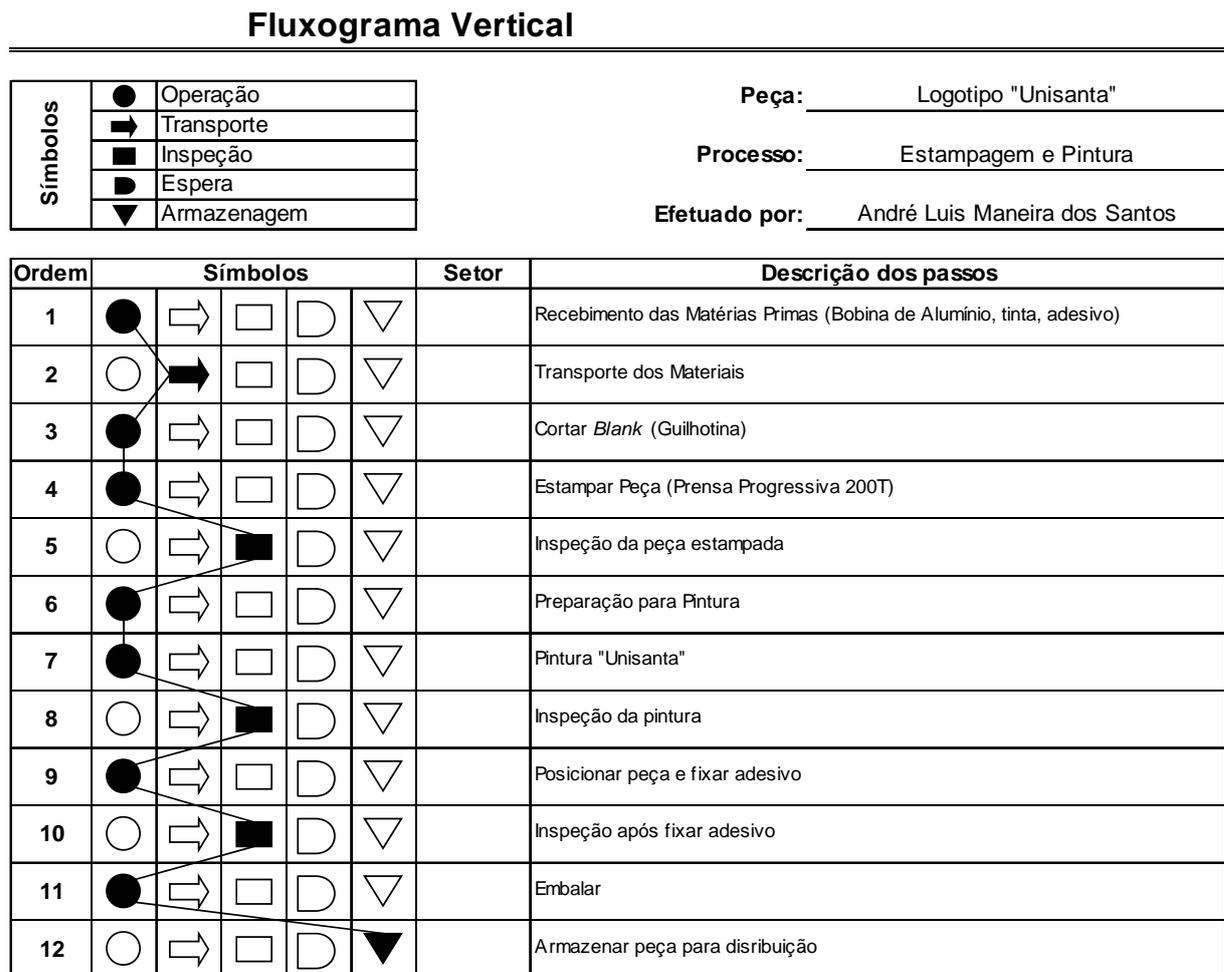
**Figura 2 - Detalhamento da Peça em estudo.**

**Fonte:** Elaborado pelo Autor, 2018

A confecção da peça feita em Alumínio deve passar por uma sequência de operações com nível de detalhamento e custeio explicitados. Para ilustrar a

seqüência de processos pelos quais a peça passará, utiliza-se um fluxograma de processo conforme Figura 2 abaixo:

#### 4.1.1 Fluxograma do processo



**Figura 3 - Fluxograma de Processo.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

No caso específico da peça Logotipo Unisanta, verifica-se que o seu processo de fabricação é contemplado por 7 operações distintas.

#### 4.1.1.1 Receber a Matéria-Prima

A produção da peça Logotipo Unisanta, é necessário o recebimento dos seguintes materiais:

Bobina de Alumínio com a espessura de 0,8 mm e largura de 504 mm na especificação DIN EM 573-3;

Tinta Azul KTL;

Adesivo dupla face;

Embalagem.

#### 4.1.1.2 Cortar *Blank*

Nesse processo, a bobina de Alumínio será transformada na chapa com o tamanho ideal para ser estampado.

Verificando a dimensão do desenho, a peça possui 500 mm de largura, 50 mm de altura e 0,8 mm de espessura.

Para o cálculo da dimensão da chapa a ser estampada, foi utilizado a medida da largura mais 2,5 vezes a espessura de cada lado e a medida da altura mais 2,5 vezes a medida da altura de cada lado para execução da prensa.

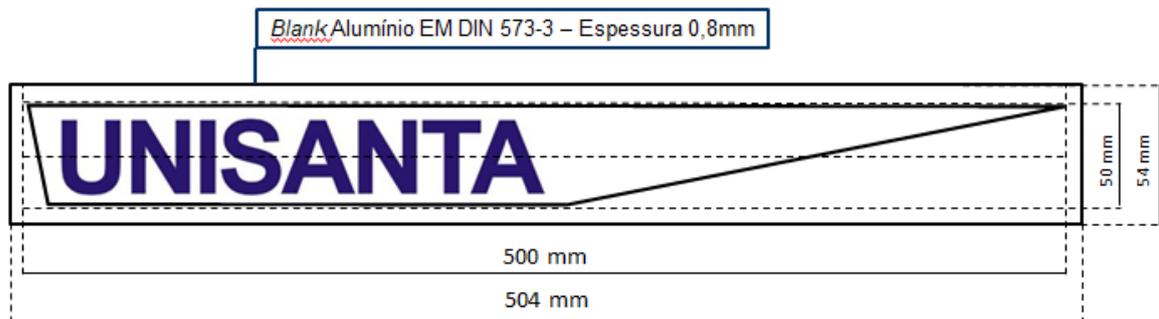
$$\text{Largura } Blank = \text{Largura} + \text{Espessura} * 2,5 * 2$$

$$\text{Largura } Blank = 504 \text{ mm}$$

$$\text{Altura } Blank = \text{Altura} + \text{Espessura} * 2,5 * 2$$

$$\text{Altura } Blank = 54 \text{ mm}$$

Calculo do *Blank*  
 Part Number: SAN.071606.M  
 Descrição do componente: Logo Unisanta



**Figura 4 - Cálculo do *Blank*.**

**Fonte:** Elaborado pelo Autor, 2018

Para um peso específico do Alumínio de  $2,75 \text{ g/cm}^3$ , estima-se um peso de *Blank* de 0,06 Kg.

$$\text{Peso } Blank = \text{Largura} * \text{Altura} * \text{Espessura} * 2,75$$

$$\text{Peso } Blank = 504 \text{ mm} * 54 \text{ mm} * 0,8 \text{ mm} * 2,75 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Peso } Blank = 0,06 \text{ Kg}$$

O detalhamento do cálculo do peso da peça segue formula citado no capítulo 3.1.1.

#### 4.1.1.3 Estampar Peça

Estamparia de metais é um processo no qual as chapas planas de metal são precisamente moldadas em uma prensa de estampagem.

Para o processo de estampagem será utilizado uma prensa de 200 toneladas.

Durante a operação de estampagem, a chapa de metal é colocada em um molde específico, que tem como função moldar o metal sob condições de pressão intensa.

#### **4.1.1.4 Preparar para pintura**

Como essa peça não é pintada de forma integral, existe necessidade de um processo de mascaramento da mesma com uma fita adesiva. Essa fita adesiva já contempla todo o contorno da região a ser pintada. Com a aplicação da fita adesiva na peça é feita de forma manual utilizando dispositivos de localização para que a pintura seja realizada sempre na mesma posição.

#### **4.1.1.5 Processo de pintura**

Após o processo de mascaramento, a peça está pronta para receber a tinta. A pintura eletroforetica catódica é aplicada a partir da imersão da peça em um banho contendo a tinta KTL.

#### **4.1.1.6 Posicionar peça e fixar adesivo**

A peça após receber o tratamento de pintura é colocada em uma bancada específica para esse processo para receber o adesivo dupla face.

#### **4.1.1.7 Embalar**

Após passar por todos os processos e verificar que a peça está em perfeitas condições para ser enviada, a peça é devidamente embalada.

### **4.1.2 Custo de Materiais**

O Quadro 2 abaixo contempla os valores de matérias-primas estimadas para a confecção do Logotipo Unisanta.

**Quadro 2 - Valores de Matéria-Prima para confecção da Peça.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

|                            |                             |             |           | FORNECEDOR   |
|----------------------------|-----------------------------|-------------|-----------|--------------|
| Material                   |                             |             |           |              |
| Descrição                  | Especificação               | Custo (R\$) | Uso       | Total (R\$)  |
| Bobina de Alumino (Kg)     | EM DIN EM 573-3 – Esp 0,8mm | 12,00       | 0,0600 Kg | 0,72         |
| Recuperação de Sucata (Kg) |                             | -5,00       | 0,0150 Kg | -0,075       |
| Tinta (L)                  | KTL ( Imersão )             | 15,00       | 0,1000 L  | 1,50         |
| <b>Total Material</b>      |                             |             |           | <b>2,145</b> |

Considerando a bobina EM DIN 573-3 com espessura conforme simulação, foi utilizado o valor de 12,00 R\$ por quilograma do Alumínio utilizando uma bobina EM DIN 573-3 – Esp 0,8mm.

Estima-se uma perda no processo de 25%, pois praticamente  $\frac{1}{4}$  do *Blank* é retirado para compor o logotipo. Essa sucata pode ser vendida por 5 reais o quilograma reduzindo assim o custo do produto.

Após a estampagem, a peça é envelopada e passada para o processo de pintura.

Nesse processo é utilizado KTL por imersão. O litro do KTL foi estimado em 15,00 R\$ e é utilizado 0,1 litro por peça.

Foi utilizado o mesmo preço de matéria-prima do fornecedor igual à da montadora.

Caso a montadora tenha valores inferiores de preço de matéria-prima, pode negociar e entregar no fornecedor para produzir e reduzir os custos.

As formulas utilizadas para compor o custo da matéria-prima foram apresentadas na equação (2).

#### 4.1.3 Custos de Processos

Um processo de produção é um sistema de ações que estão inter-relacionadas de forma dinâmica e que estão orientadas para a transformação de determinados elementos. A estimativa de tempo é baseada na experiência do

analista especialista naquele determinado processo. A melhor forma de aproximar a estimativa de tempo da realidade é realizar visitas aos fornecedores e fazer uma análise do processo produtivo. Esta análise é feita através de verificações nos itens da produção, conforme mostrado no Quadro 3:

### Quadro 3 - Taxa Horária.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| Custo de Processos do Fornecedor   |                         | Tempo de Processo |           | Processo (R\$) | Total         |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------|----------------|---------------|
| Descrição                          | Especificação           | Tempo Total (h)   | Total / h |                |               |
| Cortar Blank                       | Guilhotina              | 0,0057            | 43,8386   |                | 0,2479        |
| Estampar Completo                  | Prensa Progressiva 200T | 0,0071            | 102,0781  |                | 0,7293        |
| Inspeção Estampagem                | Manual                  | 0,0042            | 33,5676   |                | 0,1399        |
| Preparação para Pintura            | Manual / Envelopamento  | 0,0125            | 33,5676   |                | 0,4196        |
| Pintura "UNISANTA"                 | Linha Automática        | 0,0044            | 185,0516  |                | 0,8081        |
| Inspeção Pintura                   | Manual                  | 0,0042            | 33,5676   |                | 0,1399        |
| Posicionar / Fixar Adesivo         | Dispositivo específico  | 0,0044            | 33,5676   |                | 0,1466        |
| Inspeção após fix. Adesivo         | Manual                  | 0,0042            | 33,5676   |                | 0,1399        |
| Inspeção Final + Embalar           | Manual / Disp Padrão    | 0,0056            | 33,5676   |                | 0,1865        |
| <b>Total do Custo de Processos</b> |                         |                   |           |                | <b>2,9575</b> |

Para compor essa tabela, cada processo recebe um tempo de execução. O tempo de execução é estimado com base em estatística do processo.

Para os processos que envolvem máquinas, pode-se somar um tempo de configuração (*setup*). O tempo de configuração é o tempo necessário para preparar a máquina para essa determinada produção.

Para saber o tempo de configuração por peça, deve-se dividir o tempo de *setup* pelo mínimo de produção. O mínimo de produção é estimado com base no volume de produção anual dividido por 12 meses.

O tempo dos processos é mensurado em segundos, mas deve-se transformar em horas para ser possível calcular o custo de cada processo. Esta mensuração resulta em valores guardados em tabelas, conforme mostrado no Quadro 4.

**Quadro 4 - Tempo de Processo.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| Custo de Processos         |                         | Tempo de Processo |           |                 |
|----------------------------|-------------------------|-------------------|-----------|-----------------|
| Descrição                  | Especificação           | Tempo (h)         | Setup (h) | Tempo Total (h) |
| Cortar <i>Blank</i>        | Guilhotina              | 0,0056            | 0,5       | 0,0057          |
| Estampar Completo          | Prensa Progressiva 200T | 0,0069            | 1,0       | 0,0071          |
| Inspeção Estampagem        | Manual                  | 0,0042            |           | 0,0042          |
| Preparação para Pintura    | Manual / Envelopamento  | 0,0125            |           | 0,0125          |
| Pintura "UNISANTA"         | Linha Automática        | 0,0042            | 1,0       | 0,0044          |
| Inspeção Pintura           | Manual                  | 0,0042            |           | 0,0042          |
| Posicionar / Fixar Adesivo | Dispositivo específico  | 0,0042            | 1,0       | 0,0044          |
| Inspeção após fix. Adesivo | Manual                  | 0,0042            |           | 0,0042          |
| Inspeção Final + Embalar   | Manual / Disp Padrão    | 0,0056            |           | 0,0056          |

Os custos dos Processos são compostos pela taxa horária da mão de obra, depreciação do equipamento, despesas gerais de fabricação.

Com base nas informações de salários do mercado, foi criado a tabela para composição da taxa horária.

**4.1.3.1 Custo de Mão de Obra**

No estudo foi utilizado informações de mercado conforme currículos cadastrados no Banco Nacional de Empregos e contribuições salariais do Salário BR nos últimos doze meses conforme Quadro 5 abaixo:

**Quadro 5 - Salários Correntes.**

Fonte: SINE, Site nacional de emprego

| <b>Tabela de Salários Correntes - Média para Indústria</b> |  |                          |
|--|--|--------------------------|
| Nível Econômico - Julho 2016 - Julho 2017                  | <b>Fonte: Currículos cadastrados no Banco Nacional de Empregos e contribuições salariais do Salário BR nos últimos doze meses.</b> |                          |
| Jornada 40h / semana                                       |  |                          |
| São Paulo - Região Metropolitana                           |  |                          |
| 171 h/mês  |  |                          |
| <b>Cargo (industria grande porte)</b>                      | <b>Salário médio [mês]</b>   | <b>Salário médio [h]</b> |
| Almoxarife   | R\$ 1.759,63   | R\$ 10,26                |
| Operador de Máquinas Automáticas                           | R\$ 1.886,74   | R\$ 11,01                |
| Mecânico de manutenção                                     | R\$ 2.522,11   | R\$ 14,71                |
| Técnico de Processos                                       | R\$ 3.288,50   | R\$ 19,18                |
| Líder de produção  | R\$ 4.220,19   | R\$ 24,62                |
| Engenheiro de Manutenção                                   | R\$ 5.986,24   | R\$ 34,92                |
| Supervisor de Produção                                     | R\$ 6.552,09   | R\$ 38,22                |

O custo de mão de obra se divide conforme tabela abaixo:

**Quadro 6 - Custo da mão de obra.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| <b>Mão de Obra</b>  |
|---------------------|
| Direta              |
| Direta - Encargos   |
| Indireta            |
| Indireta - Encargos |

**4.1.3.2 Mão de Obra Direta**

No método de custeio foi utilizado um Operador de Máquinas Automáticas tendo um custo de R\$ 11,01 por hora trabalhada tendo uma dedicação total no processo.

#### 4.1.3.3 Mão de Obra Indireta

Para o método de custeio, foi estimada a Quadro 7 abaixo de mão de obra indireta para cada processo.

#### Quadro 7 - Mão de Obra Indireta.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| Mão de Obra Indireta < ligada à produção >                                |              |                  |                  |                   |                      |
|---|--------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|
| Descrição de atividade  | Horas<br>[h] | salário<br>[mês] | salário<br>[h]   | encargo<br>social | salário<br>ponderado |
| Supervisor de Produção  | 2            | R\$ 6.552,09     | R\$ 38,22        | 105,00%           | R\$ 76,44            |
| Técnico de Processos  | 3            | R\$ 3.288,50     | R\$ 19,18        | 105,00%           | R\$ 57,55            |
| Engenheiro de Manutenção  | 1            | R\$ 5.986,24     | R\$ 34,92        | 105,00%           | R\$ 34,92            |
| Encarregado - Líder de produção   | 11           | R\$ 4.220,19     | R\$ 24,68        | 135,00%           | R\$ 271,47           |
| Logística - Almoxarife  | 13           | R\$ 1.759,63     | R\$ 10,26        | 135,00%           | R\$ 133,44           |
| Inspetor - Operador de Máquinas Automáticas<br>Manutenção (Elet/Mec/Hidr) | 16           | R\$ 1.886,74     | R\$ 11,01        | 135,00%           | R\$ 176,10           |
| Controle de Qualidade   | 21           | R\$ 2.522,11     | R\$ 14,71        | 135,00%           | R\$ 308,96           |
| Controle de Produção  | 5            | R\$ 1.886,74     | R\$ 11,01        | 135,00%           | R\$ 55,03            |
| Laboratório - Operador de Máquinas  | 3            | R\$ 1.886,74     | R\$ 11,01        | 135,00%           | R\$ 33,02            |
| Departamento de Energia   | 1            | R\$ 1.886,74     | R\$ 11,01        | 135,00%           | R\$ 11,01            |
| Área de Limpeza   | 2            | R\$ 3.288,50     | R\$ 19,18        | 105,00%           | R\$ 38,37            |
|   | 11           | R\$ 1.886,74     | R\$ 11,01        | 135,00%           | R\$ 121,07           |
| <b>Total ponderado</b>  | <b>89</b>    |                  | <b>R\$ 14,80</b> | <b>132,31%</b>    | <b>R\$ 1.317,36</b>  |

#### 4.1.3.4 Encargos

Os encargos sociais e trabalhistas são uma responsabilidade inerente a qualquer tipo de vínculo empregatício. Eles são os chamados custos indiretos na relação de custos daquele emprego, para o empregador. Para a metodologia matemática, foi estimada percentuais dos encargos sociais em anexo

#### 4.1.3.5 Total do Custo de Mão de Obra

O Total de Custo de Mão de Obra é a somatória da Mão de Obra Direta, Mão de Obra Indireta e encargos.

**Quadro 8 - Custo de Processos do Fornecedor.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| Operação            | MANUAL / EMBALAR |     |            |              |
|---------------------|------------------|-----|------------|--------------|
| Região              | Grande SP        |     |            |              |
| Qtde de Operadores  | 1                |     |            |              |
| <b>Mão de Obra</b>  |                  |     | <b>R\$</b> | <b>30,63</b> |
| Direta              |                  | R\$ | 11,01      | R\$ 11,01    |
| Direta - Encargos   | 130,00%          |     |            | R\$ 14,31    |
| Indireta            | 21,21%           |     |            | R\$ 2,33     |
| Indireta - Encargos | 127,75%          |     |            | R\$ 2,98     |

As montadoras geralmente possuem um Custo de Mão de Obra diferenciado do mercado tendo um valor muito superior do fornecedor. Para esta pesquisa optou-se por usar no método de custeio o valor de R\$80,00 por hora para Operador de Máquinas Automáticas.

#### 4.1.4 Depreciação

A depreciação não é somente a medida em dinheiro da deterioração física de um ativo, mas também a estimativa do valor a ser considerado como custo operacional. Com base no equipamento utilizado, é calculado o custo de depreciação do equipamento e a depreciação predial.

A depreciação do equipamento é depreciada em 10 anos e a depreciação predial é depreciada em 20 anos conforme abaixo:

$$\text{Depreciação do Equipamento} = \text{Valor do Equipamento} / 55.440 \text{ h}$$

$$\text{Depreciação Predial} = \text{Valor do m}^2 \text{ utilizado} / 110.880 \text{ h}$$

Para valor de m<sup>2</sup> foi utilizado R\$ 1323/m<sup>2</sup> o Custo unitário básico da Construção Civil conforme o Sindicato da Construção (Sindusconsp).

A depreciação de cada ativo foi calculada conforme Quadros 8-11 abaixo:

**Quadro 9 - Depreciação Manual / Embalar.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

|                                   |                         |            |             |
|-----------------------------------|-------------------------|------------|-------------|
| Operação                          | <b>MANUAL / EMBALAR</b> |            |             |
| Região                            | <b>Grande SP</b>        |            |             |
| Qtde de Operadores                | <b>1</b>                |            |             |
| <b>Depreciação</b>                |                         | <b>R\$</b> | <b>0,32</b> |
| Valor Equipamento Novo <R\$000>.  | R\$ 15                  |            |             |
| Área Ocupada pelo Equipamento     | 4 m <sup>2</sup>        |            |             |
| Depreciação Equipamento <10 anos> | 55440 h                 | R\$        | 0,27        |
| Depreciação Predial <20 anos>     | 110880 h                | R\$        | 0,05        |

**Quadro 10 - Depreciação – Guilhotina.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

|                                   |                   |            |             |
|-----------------------------------|-------------------|------------|-------------|
| Operação                          | <b>GUILHOTINA</b> |            |             |
| Região                            | <b>Grande SP</b>  |            |             |
| Qtde de Operadores                | <b>1</b>          |            |             |
| <b>Depreciação</b>                |                   | <b>R\$</b> | <b>2,37</b> |
| Valor Equipamento Novo <R\$000>.  | R\$ 105           |            |             |
| Área Ocupada pelo Equipamento     | 40 m <sup>2</sup> |            |             |
| Depreciação Equipamento <10 anos> | 55440 h           | R\$        | 1,89        |
| Depreciação Predial <20 anos>     | 110880 h          | R\$        | 0,48        |

**Quadro 11 - Depreciação – Processo Progressivo.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

|                                   |                                  |            |              |
|-----------------------------------|----------------------------------|------------|--------------|
| Operação                          | <b>PROCESSO PROGRESSIVO 200T</b> |            |              |
| Região                            | <b>Grande SP</b>                 |            |              |
| Qtde de Operadores                | <b>1</b>                         |            |              |
| <b>Depreciação</b>                |                                  | <b>R\$</b> | <b>12,08</b> |
| Valor Equipamento Novo <R\$000>.  | R\$ 630                          |            |              |
| Área Ocupada pelo Equipamento     | 60 m <sup>2</sup>                |            |              |
| Depreciação Equipamento <10 anos> | 55440 h                          | R\$        | 11,37        |
| Depreciação Predial <20 anos>     | 110880 h                         | R\$        | 0,72         |

**Quadro 12 - Depreciação – Linha KTL.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

|                                   |                    |              |  |
|-----------------------------------|--------------------|--------------|--|
| Operação                          | <b>Linha KTL</b>   |              |  |
| Região                            | <b>Grande SP</b>   |              |  |
| Qtde de Operadores                | <b>1</b>           |              |  |
| <b>Depreciação</b>                | <b>R\$</b>         | <b>25,81</b> |  |
| Valor Equipamento Novo <R\$000>.  | R\$ 1.100          |              |  |
| Área Ocupada pelo Equipamento     | 500 m <sup>2</sup> |              |  |
| Depreciação Equipamento <10 anos> | 55440 h R\$        | 19,84        |  |
| Depreciação Predial <20 anos>     | 110880 h R\$       | 5,96         |  |

**4.1.5 Despesas Gerais de Fabricação (DGF)**

Além dos custos de mão de obra e depreciação, existem também as despesas gerais de fabricação.

As despesas gerais são compostas conforme abaixo:

**Quadro 13 - Despesas Gerais de Fabricação (DGF).**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

|  |
|--|
| <b>Despesas Gerais de Fabricação (DGF)</b> |
| Energia Elétrica <consumo equipamento>     |
| Combustíveis de Processo                   |
| Despesas Diversas / Comuns                 |
| Ferramentas Perecíveis                     |
| Utilidades Específicas                     |
| Manutenção Equipamento                     |
| Materiais Operações                        |
| Impostos, Seguros e Taxas Sindicais        |

**4.1.5.1 Energia Elétrica**

Com base no consumo de energia elétrica no processo e do equipamento elétrico é calculado as despesas de energia elétrica. As indústrias possuem uma cobrança diferenciada. Nesta pesquisa optou-se por utilizar o valor de 0,2 R\$/KWh.

#### **4.1.5.2 Despesas Diversas / Despesas Comuns**

Nas despesas diversas, foi considerado o combustível do processo, custo de ferramentas perecíveis, utilidades específicas e manutenção do equipamento. Como premissa, o custo mensal equivale a 3,5% do valor do equipamento.

#### **4.1.5.3 Materiais das Operações**

Para o custo dos materiais das operações, impostos, seguros e taxas sindicais, foi utilizado o valor de 2% do total calculado da mão de obra.

#### **4.1.6 Scrap**

Foi considerada uma perda de 4% das peças que é estimativa de perda típica de um processo de estampagem de alumínio.

#### **4.1.7 Componentes adicionais**

Para completar as peças se faz necessário componentes adicionais. O adesivo Polietileno e a embalagem que a peça precisa para ser transportada do fornecedor para a montadora. No caso da peça ser feita já na montadora, não existe necessidade da embalagem, pois a peça não será transportada. Para o fornecedor, existe uma taxa de 3% para administrar os componentes adicionais. A Tabela 13 mostra a relação dos componentes comprados nesta pesquisa para a utilização do Método proposto.

#### Quadro 14 - Componentes Comprados.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| Componentes Comprados                      |     |               |
|--|-----|---------------|
| Descrição                                  | Uso | Total         |
| Adesivo Polietileno                        | 1   | 1,2000        |
| Fita adesiva (Envelopamento)               | 1   | 0,7500        |
| Embalagem                                  | 1   | 0,0500        |
| Taxa de administração dos componentes (3%) |     | 0,0600        |
| <b>Total de Componentes Comprados</b>      |     | <b>2,0600</b> |

#### 4.1.8 Lucro (*Markup*) do Fornecedor e Despesas Administrativas

*Markup* é o lucro que sobre o produto final. O lucro é negociado entre o máximo que o fornecedor aceita para fabricar a peça e o mínimo que a montadora aceita pagar. Ainda existem custos administrativos que não estão ligados na produção da peça reduzindo assim esse lucro.

Para esse trabalho foi utilizado 13% de lucro e despesas administrativas.

#### 4.1.9 Custos de Processos

##### 4.1.9.1 Cortar *Blank*

Para esse processo foi utilizado uma guilhotina com a estimativa de tempo médio de corte de 20 segundos.

O custo de Taxa horária desse processo foi calculado conforme a seguir:

**Quadro 15 - Custo Guilhotina.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| Operação                                   |                         | GUILHOTINA        |              |
|--|-------------------------|-------------------|--------------|
| Região                                     |                         | Grande SP         |              |
| Qtde de Operadores                         |                         | 1                 |              |
| <b>Mão de Obra</b>                         |                         | <b>R\$</b>        | <b>30,63</b> |
| Direta                                     |                         | R\$ 11,01         | R\$ 11,01    |
| Direta - Encargos                          | 130,00%                 |                   | R\$ 14,31    |
| Indireta                                   | 21,21%                  |                   | R\$ 2,33     |
| Indireta - Encargos                        | 127,75%                 |                   | R\$ 2,98     |
| <b>Depreciação</b>                         |                         | <b>R\$</b>        | <b>2,37</b>  |
| Valor Equipamento Novo <R\$000>.           |                         | R\$ 105           |              |
| Área Ocupada pelo Equipamento              |                         | 40 m <sup>2</sup> |              |
| Depreciação Equipamento <10 anos>          |                         | 55440 h           | R\$ 1,89     |
| Depreciação Predial <20 anos>              | 1323 R\$/m <sup>2</sup> | 110880 h          | R\$ 0,48     |
| <b>Despesas Gerais de Fabricação (DGF)</b> |                         | <b>R\$</b>        | <b>10,17</b> |
| Total de horas úteis por mês               | 462 h                   |                   |              |
| Energia Elétrica <consumo equipamento>     | R\$ 0,2 / KWh           | 8 kW/h            | R\$ 1,60     |
| Combustíveis de Processo                   | 3,50%                   |                   | R\$ 7,95     |
| Despesas Diversas / Comuns                 |                         |                   |              |
| Ferramentas Percíveis                      |                         |                   |              |
| Utilidades Específicas                     |                         |                   |              |
| Manutenção Equipamento                     |                         |                   |              |
| Materiais Operações                        | 2,00%                   |                   | R\$ 0,61     |
| Impostos, Seguros e Taxas Sindicais        |                         |                   |              |
| <b>Total</b>                               |                         | <b>R\$</b>        | <b>43,17</b> |

**4.1.9.2 Estampar Completo**

Foi utilizado uma prensa progressiva de 200 Ton com um tempo médio de batida de 25 segundos.

**Quadro 16 - Custo Prensa.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| Operação                                   |                         | PROCESSO PROGRESSIVO 200Ton |                   |               |
|--|-------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------|
| Região                                     |                         | Grande SP                   |                   |               |
| Qtde de Operadores                         |                         | 1                           |                   |               |
| <b>Mão de Obra</b>                         |                         |                             | <b>R\$</b>        | <b>30,63</b>  |
| Direta                                     |                         | R\$                         | 11,01             | R\$ 11,01     |
| Direta - Encargos                          | 130,00%                 |                             |                   | R\$ 14,31     |
| Indireta                                   | 21,21%                  |                             |                   | R\$ 2,33      |
| Indireta - Encargos                        | 127,75%                 |                             |                   | R\$ 2,98      |
| <b>Depreciação</b>                         |                         |                             | <b>R\$</b>        | <b>12,08</b>  |
| Valor Equipamento Novo <R\$000>.           |                         |                             | R\$ 630           |               |
| Área Ocupada pelo Equipamento              |                         |                             | 60 m <sup>2</sup> |               |
| Depreciação Equipamento <10 anos>          |                         |                             | 55440 h           | R\$ 11,37     |
| Depreciação Predial <20 anos>              | 1323 R\$/m <sup>2</sup> |                             | 110880 h          | R\$ 0,72      |
| <b>Despesas Gerais de Fabricação (DGF)</b> |                         |                             | <b>R\$</b>        | <b>58,70</b>  |
| Total de horas úteis por mês               | 462 h                   |                             |                   |               |
| Energia Elétrica <consumo equipamento>     | R\$ 0,2 / kWh           |                             | 51,75 kW/h        | R\$ 10,35     |
| Combustíveis de Processo                   | 3,50%                   |                             |                   | R\$ 47,73     |
| Despesas Diversas / Comuns                 |                         |                             |                   |               |
| Ferramentas Perecíveis                     |                         |                             |                   |               |
| Utilidades Especificas                     |                         |                             |                   |               |
| Manutenção Equipamento                     |                         |                             |                   |               |
| Materiais Operações                        | 2,00%                   |                             |                   | R\$ 0,61      |
| Impostos, Seguros e Taxas Sindicais        |                         |                             |                   |               |
| <b>Total</b>                               |                         |                             | <b>R\$</b>        | <b>101,41</b> |

**4.1.9.3 Processo Manual**

Para os processos de inspeção de estampagem, posicionar e fixar adesivo, inspeção após fixar adesivo, envelopamento para preparar para pintura, inspeção da pintura e inspeção final e embalar, foi utilizada as taxas horárias conforme tabela abaixo:

**Quadro 17 - Custo Manual / Embalar.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| Operação                                   |                         | MANUAL / EMBALAR |              |
|--|-------------------------|------------------|--------------|
| Região                                     |                         | Grande SP        |              |
| Qtde de Operadores                         |                         | 1                |              |
| <b>Mão de Obra</b>                         |                         | <b>R\$</b>       | <b>30,63</b> |
| Direta                                     |                         | R\$ 11,01        | R\$ 11,01    |
| Direta - Encargos                          | 130,00%                 |                  | R\$ 14,31    |
| Indireta                                   | 21,21%                  |                  | R\$ 2,33     |
| Indireta - Encargos                        | 127,75%                 |                  | R\$ 2,98     |
| <b>Depreciação</b>                         |                         | <b>R\$</b>       | <b>0,32</b>  |
| Valor Equipamento Novo <R\$000>.           |                         | R\$ 15           |              |
| Área Ocupada pelo Equipamento              |                         | 4 m <sup>2</sup> |              |
| Depreciação Equipamento <10 anos>          |                         | 55440 h          | R\$ 0,27     |
| Depreciação Predial <20 anos>              | 1323 R\$/m <sup>2</sup> | 110880 h         | R\$ 0,05     |
| <b>Despesas Gerais de Fabricação (DGF)</b> |                         | <b>0 R\$</b>     | <b>1,95</b>  |
| Total de horas úteis por mês               | 462 h                   |                  |              |
| Energia Elétrica <consumo equipamento>     | R\$ 0,2 / KWh           | 1 kW/h           | R\$ 0,20     |
| Combustíveis de Processo                   | 3,50%                   |                  | R\$ 1,14     |
| Despesas Diversas / Comuns                 |                         |                  |              |
| Ferramentas Perecíveis                     |                         |                  |              |
| Utilidades Específicas                     |                         |                  |              |
| Manutenção Equipamento                     |                         |                  |              |
| Materiais Operações                        | 2,00%                   |                  | R\$ 0,61     |
| Impostos, Seguros e Taxas Sindicais        |                         |                  |              |
| <b>Total</b>                               |                         | <b>R\$</b>       | <b>32,90</b> |

**4.1.9.4 Pintura Unisanta**

Após o envelopamento é realizada a pintura Unisanta que está em relevo. O processo automático dura 15 segundos.

**Quadro 18 - Custo Linha KTL.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| Operação                                   |                         | Linha KTL          |               |
|--|-------------------------|--------------------|---------------|
| Região                                     |                         | Grande SP          |               |
| Qtde de Operadores                         |                         | 1                  |               |
| <b>Mão de Obra</b>                         |                         | <b>R\$</b>         | <b>30,63</b>  |
| Direta                                     |                         | R\$ 11,01          | R\$ 11,01     |
| Direta - Encargos                          | 130,00%                 |                    | R\$ 14,31     |
| Indireta                                   | 21,21%                  |                    | R\$ 2,33      |
| Indireta - Encargos                        | 127,75%                 |                    | R\$ 2,98      |
| <b>Depreciação</b>                         |                         | <b>R\$</b>         | <b>25,81</b>  |
| Valor Equipamento Novo <R\$000>.           |                         | R\$ 1.100          |               |
| Área Ocupada pelo Equipamento              |                         | 500 m <sup>2</sup> |               |
| Depreciação Equipamento <10 anos>          |                         | 55440 h            | R\$ 19,84     |
| Depreciação Predial <20 anos>              | 1323 R\$/m <sup>2</sup> | 110880 h           | R\$ 5,96      |
| <b>Despesas Gerais de Fabricação (DGF)</b> |                         | <b>R\$</b>         | <b>127,95</b> |
| Total de horas úteis por mês               | 462 h                   |                    |               |
| Energia Elétrica <consumo equipamento>     | R\$ 0,2 / kWh           | 220 kW/h           | R\$ 44,00     |
| Combustíveis de Processo                   | 3,50%                   |                    | R\$ 83,33     |
| Despesas Diversas / Comuns                 |                         |                    |               |
| Ferramentas Percíveis                      |                         |                    |               |
| Utilidades Específicas                     |                         |                    |               |
| Manutenção Equipamento                     |                         |                    |               |
| Materiais Operações                        | 2,00%                   |                    | R\$ 0,61      |
| Impostos, Seguros e Taxas Sindicais        |                         |                    |               |
| <b>Total</b>                               |                         | <b>R\$</b>         | <b>184,38</b> |

**4.1.9.5 Delta Logístico**

Foi considerado um valor logístico de R\$ 0,15 para o fornecedor realizar a entrega da peça. Para o caso de produzir na montadora, não se faz necessidade de ter esse custo.

**4.1.10 Resultados**

Com base nos resultados obtidos chega-se a tabela final de custos, conforme mostrados nos quadros 19, 20 e 21.

**Quadro 19 - Custos do Fornecedor.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| Planilha de Custo - MÉTODO DE CUSTEIO PARA TOMADA DE DECISÃO ENTRE FABRICAR UM COMPONENTE VEICULAR OU TERCEIRIZÁ-LO |                             |   |           |                   |                |               |
|---|-----------------------------|---|-----------|-------------------|----------------|---------------|
| Descrição: <b>Logo Unisanla</b>   |                             | Volume de Produção / Ano: <b>60.000</b> |           |                   |                |               |
| Part Number: <b>SAN.071606.M / SAN.071607.M</b>   |                             | Produção mínima: <b>5.000</b>           |           |                   |                |               |
| Responsável: <b>André Luis Maneira dos Santos</b>   |                             | Peso Bruto: <b>60 g</b>                 |           |                   |                |               |
|   |                             | Peso Líquido: <b>45 g</b>               |           |                   |                |               |
|   |                             |   |           | <b>FORNECEDOR</b> |                |               |
| <b>Material</b>   |                             |   |           |                   |                |               |
| Descrição   | Especificação               | Custo (R\$)                             | Uso       | Total (R\$)       |                |               |
| Bobina de Alumino (Kg)  | EM DIN EM 573-3 – Esp 0,8mm | 12,00                                   | 0,0600 Kg | 0,72              |                |               |
| Recuperação de Sucata (Kg)  |                             | -5,00                                   | 0,0150 Kg | -0,075            |                |               |
| Tinta (L)   | KTL ( Imersão )             | 15,00                                   | 0,1000 L  | 1,50              |                |               |
| <b>Total Material</b>   |                             |   |           | <b>2,145</b>      |                |               |
| <b>Custo de Processos</b>   |                             |   |           |                   |                |               |
| Descrição   | Especificação               | Tempo (h)                               |           | Tempo de Processo | Processo (R\$) | Total         |
|   |                             | Tempo (h)                               | Setup (h) | Tempo Total (h)   |                |               |
| Cortar <i>Blank</i>   | Guilhotina                  | 0,0056                                  | 0,5       | 0,0057            | 43,1682        | 0,2441        |
| Estampar Completo   | Prensa Progressiva 200T     | 0,0069                                  | 1,0       | 0,0071            | 101,4077       | 0,7245        |
| Inspeção Estampagem   | Manual                      | 0,0042                                  |           | 0,0042            | 32,8972        | 0,1371        |
| Preparação para Pintura   | Manual / Envelopamento      | 0,0125                                  |           | 0,0125            | 32,8972        | 0,4112        |
| Pintura "UNISANTA"  | Linha Automática            | 0,0042                                  | 1,0       | 0,0044            | 184,3812       | 0,8051        |
| Inspeção Pintura  | Manual                      | 0,0042                                  |           | 0,0042            | 32,8972        | 0,1371        |
| Posicionar / Fixar Adesivo  | Dispositivo específico      | 0,0042                                  | 1,0       | 0,0044            | 32,8972        | 0,1437        |
| Inspeção após fix. Adesivo  | Manual                      | 0,0042                                  |           | 0,0042            | 32,8972        | 0,1371        |
| Inspeção Final + Embalar  | Manual / Disp Padrão        | 0,0056                                  |           | 0,0056            | 32,8972        | 0,1828        |
| <b>Total do Custo de Processos</b>  |                             |   |           |                   |                | <b>2,9226</b> |
| <b>Scrap</b>  |                             |   |           | 4,00%             | 0,2027         |               |
| <b>Componentes Comprados</b>  |                             |   |           |                   |                |               |
| Descrição   | Custo unitário (R\$)        | Uso                                     |           | Total             |                |               |
| Adesivo Polietileno   | 1,20                        | 1                                       |           | 1,2000            |                |               |
| Fita adesiva (Envelopamento)  |                             | 1                                       |           | 0,7500            |                |               |
| Embalagem   | 0,05                        | 1                                       |           | 0,0500            |                |               |
| Taxa de administração dos componentes (3%)  |                             |   |           |                   |                | 0,0600        |
| <b>Total de Componentes Comprados</b>   |                             |   |           |                   |                | <b>2,0600</b> |
| <b>Markup e Despesas Administrativas</b>  |                             |   |           | 13,00%            | 0,9529         |               |
| <b>Custo Logístico</b>  |                             |   |           | 0,1500            |                |               |
| <b>Total Logotipo Unisanla</b>  |                             |   |           |                   |                | <b>8,4333</b> |

**Quadro 20 - Custos da Montadora.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

| Planilha de Custo - MÉTODO DE CUSTEIO PARA TOMADA DE DECISÃO ENTRE FABRICAR UM COMPONENTE VEICULAR OU TERCEIRIZÁ-LO |                             |                                  |           |                   |                |               |
|---|-----------------------------|----------------------------------|-----------|-------------------|----------------|---------------|
| Descrição: <a href="#">Logo Unisanla</a>  |                             | Volume de Produção / Ano: 60.000 |           |                   |                |               |
| Part Number: <a href="#">SAN.071606.M / SAN.071607.M</a>  |                             | Produção mínima: 5.000           |           |                   |                |               |
| Responsável: <a href="#">André Luis Maneira dos Santos</a>  |                             | Peso Bruto: 60 g                 |           |                   |                |               |
|   |                             | Peso Líquido: 45 g               |           |                   |                |               |
|   |                             |                                  |           | <b>MONTADORA</b>  |                |               |
| Material  |                             |                                  |           |                   |                |               |
| Descrição   | Especificação               | Custo (R\$)                      | Uso       | Total (R\$)       |                |               |
| Bobina de Alumino (Kg)  | EM DIN EM 573-3 – Esp 0,8mm | 12,00                            | 0,0600 Kg | 0,72              |                |               |
| Recuperação de Sucata (Kg)  |                             | -5,00                            | 0,0150 Kg | -0,075            |                |               |
| Tinta (L)   | KTL ( Imersão )             | 15,00                            | 0,1000 L  | 1,50              |                |               |
| <b>Total Material</b>   |                             |                                  |           | <b>2,145</b>      |                |               |
| Custo de Processos  |                             |                                  |           |                   |                |               |
| Descrição   | Especificação               | Tempo (h)                        | Setup (h) | Tempo de Processo |                | Total         |
|   |                             |                                  |           | Tempo Total (h)   | Processo (R\$) |               |
| Cortar <i>Blank</i>   | Guilhotina                  | 0,0056                           | 0,5       | 0,0057            | 92,5382        | 0,5234        |
| Estampar Completo   | Prensa Progressiva 200T     | 0,0069                           | 1,0       | 0,0071            | 150,2845       | 1,0737        |
| Inspeção Estampagem   | Manual                      | 0,0042                           |           | 0,0042            | 82,2344        | 0,3426        |
| Preparação para Pintura   | Manual / Envelopamento      | 0,0125                           |           | 0,0125            | 82,2344        | 1,0279        |
| Pintura "UNISANTA"  | Linha Automática            | 0,0042                           | 1,0       | 0,0044            | 230,6742       | 1,0073        |
| Inspeção Pintura  | Manual                      | 0,0042                           |           | 0,0042            | 82,2344        | 0,3426        |
| Posicionar / Fixar Adesivo  | Dispositivo específico      | 0,0042                           | 1,0       | 0,0044            | 82,2344        | 0,3591        |
| Inspeção após fix. Adesivo  | Manual                      | 0,0042                           |           | 0,0042            | 82,2344        | 0,3426        |
| Inspeção Final + Embalar  | Manual / Disp Padrão        | 0,0056                           |           | 0,0056            | 82,2344        | 0,4569        |
| <b>Total do Custo de Processos</b>  |                             |                                  |           |                   |                | <b>5,4761</b> |
| <b>Scrap</b>  |                             |                                  |           | 4,00%             | <b>0,3048</b>  |               |
| Componentes Comprados   |                             |                                  |           |                   |                |               |
| Descrição   | Custo unitário (R\$)        | Uso                              |           | Total             |                |               |
| Adesivo Polietileno   | 1,20                        | 1                                |           | 1,2000            |                |               |
| Fita adesiva (Envelopamento)  |                             | 1                                |           | 0,7500            |                |               |
| Embalagem   | 0,05                        | 0                                |           | 0,0000            |                |               |
| Taxa de administração dos componentes (3%)  |                             |                                  |           | 0,0000            |                |               |
| <b>Total de Componentes Comprados</b>   |                             |                                  |           | <b>1,9500</b>     |                |               |
| <b>Markup e Despesas Administrativas</b>  |                             |                                  |           | 0,00%             | <b>0,0000</b>  |               |
| Custo Logístico   |                             |                                  |           |                   |                |               |
| <b>Total Logotipo Unisanta</b>  |                             |                                  |           | <b>9,8760</b>     |                |               |

**Quadro 21 - Resultado de Custos.**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

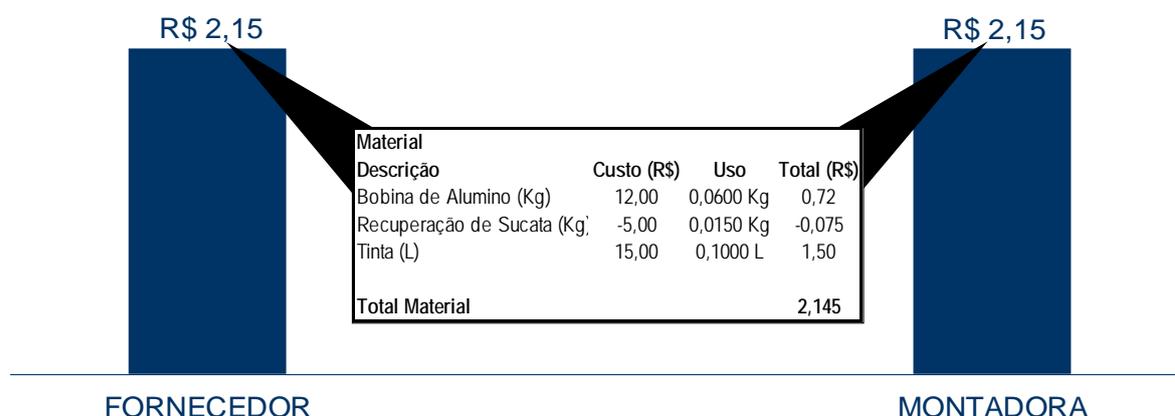
| Planilha de Custo - MÉTODO DE CUSTEIO PARA TOMADA DE DECISÃO ENTRE FABRICAR UM COMPONENTE VEICULAR OU TERCEIRIZÁ-LO |                             |               |               |               |
|---|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Descrição: <a href="#">Logo Unisanla</a>  |                             |               |               |               |
| Part Number: <a href="#">SAN.071606.M / SAN.071607.M</a>  |                             |               |               |               |
| Responsável: <a href="#">André Luís Maneira dos Santos</a>  |                             |               |               |               |
|   |                             | FORNECEDOR    | MONTADORA     | DELTA         |
| <b>Material</b>   |                             |               |               |               |
| Descrição   | Especificação               | Total (R\$)   | Total (R\$)   |               |
| Bobina de Alumino (Kg)  | EM DIN EM 573-3 – Esp 0,8mm | 0,72          | 0,72          | 0,00          |
| Recuperação de Sucata (Kg)  |                             | -0,075        | -0,075        | 0,00          |
| Tinta (L)   | KTL ( Imersão )             | 1,50          | 1,50          | 0,00          |
| <b>Total Material</b>   |                             | <b>2,145</b>  | <b>2,145</b>  | <b>0,00</b>   |
| <b>Custo de Processos</b>   |                             |               |               |               |
| Descrição   | Especificação               | Total         | Total         |               |
| Cortar <i>Blank</i>   | Guilhotina                  | 0,2441        | 0,5234        | (0,28)        |
| Estampar Completo   | Prensa Progressiva 200T     | 0,7245        | 1,0737        | (0,35)        |
| Inspeção Estampagem   | Manual                      | 0,1371        | 0,3426        | (0,21)        |
| Preparação para Pintura   | Manual / Envolvamento       | 0,4112        | 1,0279        | (0,62)        |
| Pintura "UNISANTA"  | Linha Automática            | 0,8051        | 1,0073        | (0,20)        |
| Inspeção Pintura  | Manual                      | 0,1371        | 0,3426        | (0,21)        |
| Posicionar / Fixar Adesivo  | Dispositivo específico      | 0,1437        | 0,3591        | (0,22)        |
| Inspeção após fix. Adesivo  | Manual                      | 0,1371        | 0,3426        | (0,21)        |
| Inspeção Final + Embalar  | Manual / Disp Padrão        | 0,1828        | 0,4569        | (0,27)        |
| <b>Total do Custo de Processos</b>  |                             | <b>2,9226</b> | <b>5,4761</b> | <b>(2,55)</b> |
| <i>Scrap</i>  |                             | 0,2027        | 0,3048        | (0,10)        |
| <b>Componentes Comprados</b>  |                             |               |               |               |
| Descrição   | Custo unitário (R\$)        | Total         | Total         |               |
| Adesivo Polietileno   | 1,20                        | 1,2000        | 1,2000        | 0,00          |
| Fita adesiva (Envolvamento)   |                             | 0,7500        | 0,7500        | 0,00          |
| Embalagem   | 0,05                        | 0,0500        | 0,0000        | 0,05          |
| Taxa de administração dos componentes (3%)  |                             | 0,0600        | 0,0000        | 0,06          |
| <b>Total de Componentes Comprados</b>   |                             | <b>2,0600</b> | <b>1,9500</b> | <b>0,11</b>   |
| <i>Markup</i> e Despesas Administrativas  |                             | 0,9529        | 0,0000        | 0,95          |
| <b>Custo Logístico</b>  |                             | <b>0,1500</b> |               | <b>0,15</b>   |
| <b>Total Logotipo Unisanla</b>  |                             | <b>8,4333</b> | <b>9,8760</b> | <b>(1,44)</b> |

Com base no resultado de custos do Método de Custeio, podemos analisar todos os custos de forma separada e identificar onde temos melhores oportunidades.

O custo material não possui diferença entre o fornecedor e a montadora, pois utilizam o mesmo custo de matéria-prima.

### MÉTODO DE CUSTEIO - Logo Unisanta

Custo Material (Valores em R\$ por unidade)



### Gráfico 3 - Custo Material

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

Nota-se que neste estudo existe uma diferença de custo de mão de obra estimada em R\$ 2,55 por peça. O tempo de processo é o mesmo, mas a mão de obra da montadora é significativamente mais cara que a mão de obra do fornecedor.

### MÉTODO DE CUSTEIO - Logo Unisanta

Custo de Processos (Valores em R\$ por unidade)



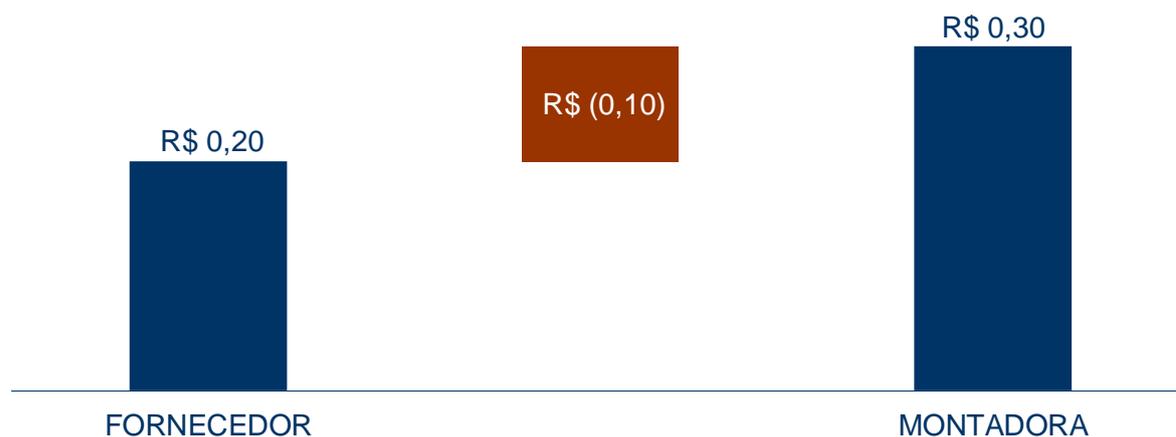
### Gráfico 4 - Custo de Processos

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

Por a montadora ter um processo mais oneroso, o Custo de *Scrap* é maior que o custo do fornecedor.

#### MÉTODO DE CUSTEIO - Logo Unisanta

Custo do *Scrap* (Valores em R\$ por unidade)



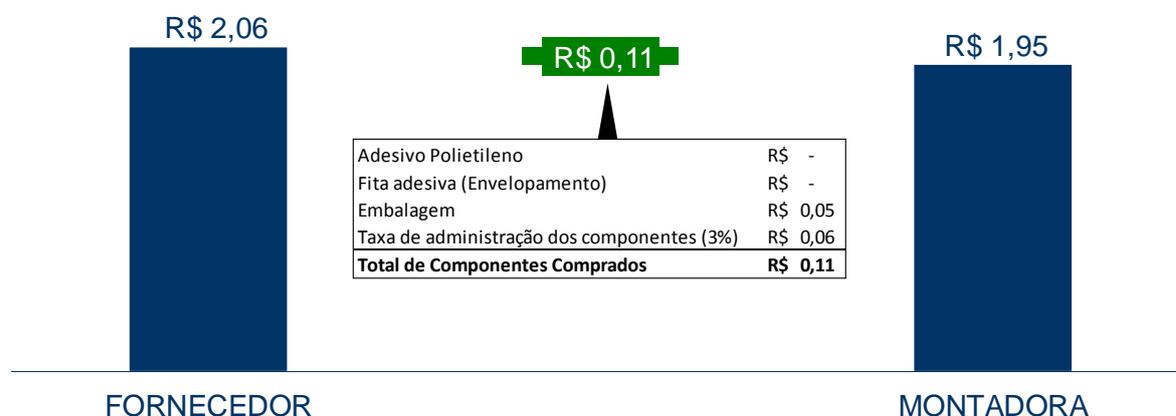
**Gráfico 5 - Custo do *Scrap***

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

A montadora paga o mesmo preço dos componentes comprados pelo fornecedor, sendo que ela não tem necessidade de cobrar embalagem para envio e taxa para administrar os componentes.

#### MÉTODO DE CUSTEIO - Logo Unisanta

Custo dos Componentes Comprados e Taxa de Administração (Valores em R\$ por unidade)



**Gráfico 6 - Custo dos Componentes Comprados e Taxa de Administração**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

Em contrapartida o fornecedor cobra um *Markup* pela peça produzida. Esse custo do lucro do fornecedor pode ser revertido para lucro da montadora.

#### MÉTODO DE CUSTEIO - Logo Unisanta

*Markup* e Despesas Administrativas (Valores em R\$ por unidade)



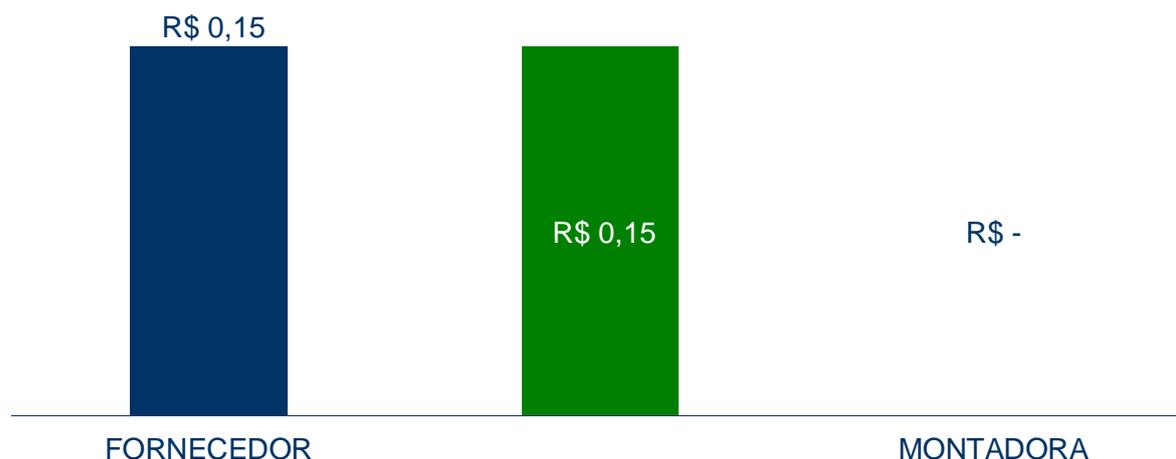
**Gráfico 7 - Custo de *Markup* e Despesas Administrativas**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

O componente automotivo sendo fabricado no mesmo local do uso não tem necessidade do transporte.

#### MÉTODO DE CUSTEIO - Logo Unisanta

Custo Logístico (Valores em R\$ por unidade)



**Gráfico 8 - Custo Logístico**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

Somando todos os custos, o valor do fornecedor aponta para a melhor opção. Mesmo com Custos de *Markup*, Despesas Administrativas e custo logístico, apresenta um melhor resultado.

### MÉTODO DE CUSTEIO - Logo Unisanta

Resultado Total dos Custos (Valores em R\$ por unidade)



**Gráfico 9 - Resultado Total dos Custos**

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

Muitas vezes na negociação com o fornecedor, o valor negociado pode ultrapassar o custo da montadora. Caso o valor negociado pela peça esteja entre R\$ 8,43 e R\$ 9,88, sabe-se que o fornecedor está tendo um lucro maior do que o esperado apresentando assim um problema comercial.

Caso o valor por peça supere R\$ 9,88, sabe-se que a opção mais econômica seria de fazer o componente na própria montadora, pois estará tendo o custo mais em conta, com a possibilidade de se ter um melhor controle.

Caso o valor negociado com o fornecedor seja inferior a R\$ 8,43 por peça, entende-se que fornecedor não está obtendo o lucro esperado. Esse fornecedor deve estar obtendo o lucro superior em alguma outra peça de qualquer montadora ou esse fornecedor pode não existir em um futuro próximo impactando assim o fornecimento de peças.

Com a abertura de custos, além de ter uma visão estratégica para a produção da peça, o custo aberto também pode ser utilizado para acompanhar as evoluções econômicas.

## 5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados do estudo, pode-se verificar que o método de custo proposto auxilia na compreensão de todos os custos envolvidos na produção do componente veicular. A explosão de custos facilita uma negociação com os fornecedores ao considerar que os valores simulados por esse modelo não devem ficar tão distante do valor praticado. Caso o valor negociado esteja distante da simulação, deve-se verificar que fator pode ter ocasionado tal diferença. Através do método proposto, pode-se ainda visualizar eventuais melhorias do processo no sentido de minimizar o tempo e otimizar o custo. Outra questão relevante a ser mencionada é que ao utilizar este método de custo, é possível acompanhar as evoluções econômicas pagando ao fornecedor o necessário para suprir o aumento do custo de matéria-prima ou aumento do custo da mão de obra ou aumento da taxa de cambio de algum componente importado. Se detectado um valor muito abaixo do valor estimado pelo método de custos, interpreta-se que a saúde financeira do fornecedor pode estar prejudicada em um curto espaço de tempo e isso deve ser ajustado, pois um parceiro decretando falência pode impactar em toda cadeia produtiva da montadora e dos outros fornecedores. Colocando a estimativa de custos dos fornecedores lado a lado dos custos da montadora, pode-se verificar onde se tem a melhor opção de adquirir o componente automotivo. Com base nos valores, pode-se visualizar facilmente onde existem oportunidades de redução de custos e com base nisso, decidir sobre comprar do fornecedor ou realizar uma produção própria. Na opção de produzir o componente, facilita também compreender os custos que a empresa irá assumir.

### 5.1 Trabalhos futuros

Para eventuais trabalhos futuros, sugere-se uma validação deste modelo de custeio em um componente veicular real da indústria automotiva analisando também os desperdícios e os impactos ambientais da decisão de produzir ou comprar. Considerando-se que essa validação obtenha êxito, é de fundamental importância o desenvolvimento de um aplicativo capaz de gerar tomadas de decisões assertivas quanto a produzir ou comprar os componentes automotivos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBAS, K.; GONÇALVES, M. N.; LEONCINE, M. **Os métodos de custeio: vantagens, desvantagens e sua aplicabilidade nos diversos tipos de organizações apresentadas pela literatura.** Contexto, v. 12, n. 22, p. 145-159, 2012.
- ALAMEIDA, F. R. **Reavaliando a relação entre decisão de investimentos e taxa de juros.** Universidade de São Paulo. 2002.
- ANEEL, **Por Dentro da Conta de Energia: Informação de utilidade pública,** 2017.
- ATKINSON, A. A.; BANKER, R. D.; KAPLAN, R. S.; YOUNG, S. M. **Contabilidade gerencial.** 2000.
- BACKER, M.; JACOBSEN, L. E. **Contabilidade de Custos,** vol1. 1978.
- BALLOU, R, H. **Logística Empresarial.** Ed. Atlas. 2006.
- BERTON, L. H. **A gestão financeira das cooperativas paranaenses.** Revista da FAE, v. 2, n. 3, 2017.
- BONDARIK, R; PILATTI L. A. **Os modelos de homem de Alberto Guerreiro Ramos e os paradigmas produtivos do século XX.** In: Congresso Internacional de Administração. Ponta Grossa, Editora UEPG, 2007.
- BROWNE, J.; HARHEN, J.; SHIVNAN, J. **Production management systems.** New York: Addison Wesley, 1996.
- BRUNI, A. L. **A administração de custos, preços e lucros.** Atlas, 2006.
- CARIOCA, V. A. **Contabilidade de custos.** Campinas, SP: Alínea, 2009.
- CONEJERO, M. A. *et al.* **O indicador custo de não conformidade como instrumento de tomada de decisão nas micro e pequenas empresas: Um estudo de caso no setor metalúrgico.** 2016

DA SILVA, C. L. **Gestão estratégica de custos: o custo meta na cadeia de valor.** Revista da FAE, v. 2, n. 2, 2017.

FENABRAVE. **Informativo dos emplacamentos.** São Paulo: Federação Nacional da Distribuição de veículos automotores, 2017.

GARRISON, R. H.; NOREEN, E. W. **Contabilidade gerencial.** Rio de Janeiro: LTC Editora, 2001.

GARRISON, R. H.; NOREEN, Eric W.; BREWER, Peter C. **Contabilidade gerencial.** AMGH Editora, 2013.

GUERREIRO, R. **Sistema de custo direto padrão: estruturação e processamento integrado com os princípios de contabilidade geralmente aceitos.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.

HAX, A. C.; WILDE II, D. L. **The delta model: adaptive management for a changing world.** *Sloan management review*, USA, v. 40, n. 2, p. 1129, Winter, 1999.

HEGEDUS, C. E. **Planejamento e Organização da Qualidade. Curso de Especialização em Administração Industrial.** Fundação Vanzolini. 2004.

HINDLE, T. **Guide to management ideas and gurus.** London: The Economist Book, 2008.

HORNGREN, C. T. *et al.* **Contabilidade de custos.** 2004.

**Instrução Normativa RFB Nº 1700, DE 14 DE MARÇO DE 2017**

LEONE, G. S. G. **Contabilidade de custos.** São Paulo: Atlas, 2000.

MARTINS, E. **Contribuição à avaliação do ativo intangível.** Tese (Doutoramento) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P. **Administração da produção.** ed. 2. São Paulo: Saraiva, 2005

MENGLIORINI, E. **Análise Crítica dos conceitos de mensuração utilizados por**

**Empresas brasileiras produtoras de bens de Capital sob encomenda.** Tese (Doutoramento) FEA Universidade São Paulo. 2003.

SCHULER GMBH. **Metal forming handbook.** Springer Science & Business Media, 1998.

MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. **O Processo da Estratégia.** Porto Alegre: Bookmann, 2001.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico.** Porto Alegre: Bookman, 2000.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações.** ed. 2 São Paulo: Cengage Learning, 2012.

NUNES, R. S. *et al.* **A experiência sócio técnica no ambiente de produção: uma discussão acerca do volvismo.** Revista de Administração da UFSM, Santa Maria, v.3, n.2, p. 235-249, mai./ago. 2009.

PATUZZO, G. V.; UNICESUMAR, C. M. **Alocação dos custos indiretos de fabricação (CIF), Fator chave para o diferencial.** 2017

PORTER, M. **Competitive advantage: creating and sustaining superior performance.** New York: The Free Press, 1985.

SANTOS, C. M. S.; BORNIA, A. C.; LEITE, M. S. A. **Sistema de Gestão de Custos Associado à Cadeia de Valor.** ABCustos, v. 5, n. 1, 2015.

SECURATO, J. R. **Decisões Financeiras em condições de Risco.** Ed. Atlas 1996.

SILVA, E. R. C. **Indústria Automobilística.** Ed. Atlas. 2006.

SOUZA, J. H. **Os núcleos de articulação com a indústria: um instrumento de política tecnológica para o setor de bens de capital.** Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo: 2000.

WEISE, M. R. **O comportamento da indústria de bens de capital após o plano real.** Revista da FAE, v. 3, n. 3, 2017.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** Rio

de Janeiro: Campus, 1992.

WOOD JR., T. **Fordismo, toyotismo e volvismo: os caminhos da indústria em busca do tempo perdido.** Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 32, n.4, p. 6-18, set./dez. 1992.

WRIGHT P., KROLL, M. J. e PARNELL, J. **Strategic Management Concepts and Cases NJ:** Prentice- Hall, 1998.

## ANEXOS

## Encargos Sociais

| Descrição                       | Horista<br>Direto | Horista<br>Indireto |
|---------------------------------|-------------------|---------------------|
| <b>Grupo "A"</b>                |                   |                     |
| INSS                            | 20,00%            | 20,00%              |
| SESI                            | 1,50%             | 1,50%               |
| SENAI                           | 1,20%             | 1,20%               |
| SEBRAE                          | 0,60%             | 0,60%               |
| INCRA                           | 0,20%             | 0,20%               |
| Salário Educação                | 2,50%             | 2,50%               |
| Seguro de Acidente de Trabalho  | 3,00%             | 3,00%               |
| FGTS                            | 8,50%             | 8,50%               |
| <b>Total Grupo A</b>            | <b>37,50%</b>     | <b>37,50%</b>       |
| <b>Grupo "B"</b>                |                   |                     |
| Repouso Semanal Remunerado      | 15,09%            | 0,00%               |
| Feriados                        | 3,31%             | 0,00%               |
| Férias Normais                  | 11,03%            | 10,34%              |
| 1/3 Férias CF                   | 3,67%             | 3,00%               |
| 13º Salário                     | 11,03%            | 10,34%              |
| Aviso Prévio Trabalhado         |                   |                     |
| Faltas Justificadas             | 2,21%             | 0,60%               |
| <b>Total Grupo B</b>            | <b>46,34%</b>     | <b>24,28%</b>       |
| <b>Grupo "C"</b>                |                   |                     |
| Multa de 50% por RSJC           | 7,29%             | 6,16%               |
| Indenização da Lei 7.238 Art. 9 | 1,32%             | 1,08%               |
| Indenização por Estabilidade    | 2,65%             | 1,08%               |
| Aviso Prévio Indenizado         | 9,01%             | 9,01%               |
| <b>Total Grupo C</b>            | <b>20,27%</b>     | <b>17,33%</b>       |
| <b>Grupo "D"</b>                |                   |                     |
| PLR                             | 9,00%             | 9,00%               |
| Refeições                       | 8,40%             | 8,40%               |
| Vale Transporte                 | 3,73%             | 3,73%               |
| Plano de Saúde                  | 4,76%             | 4,76%               |
| <b>Total Grupo E</b>            | <b>25,89%</b>     | <b>25,89%</b>       |
| <b>TOTAL GERAL</b>              | <b>130,00%</b>    | <b>105,00%</b>      |

Anexo 1: Estimativa de Encargos sociais.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

Planilha de Custo - MÉTODO DE CUSTEIO PARA TOMADA DE DECISÃO ENTRE FABRICAR UM COMPONENTE VEICULAR OU TERCEIRIZÁ-LO

Descrição: Logo Unisanta  
 Volume de Produção / Ano: 60.000  
 Part Number: SAN.071606/M / SAN.071607/M  
 Produção mínima: 5.000  
 Responsável: André Luis Maneira dos Santos  
 Peso Bruto: 60 g  
 Peso Líquido: 45 g

Volume de Produção / Ano: 60.000  
 Produção mínima: 5.000  
 Peso Bruto: 60 g  
 Peso Líquido: 45 g

|  |                                | FORNECEDOR        |                | MONTADORA         |                | DELTA         |               |
|--|--------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|---------------|---------------|
| <b>Material</b>                            |                                |                   |                |                   |                |               |               |
| Descrição                                  | Especificação                  | Custo (R\$)       | Uso            | Custo (R\$)       | Uso            | Total (R\$)   |               |
| Bobina de Alumínio (Kg)                    | EM DIN EM 573-3 - Esp 0,8mm    | 12,00             | 0,0600 Kg      | 12,00             | 0,0600 Kg      | 0,72          | 0,00          |
| Recuperação de Sucata (kg)                 |                                | -5,00             | 0,0150 Kg      | -5,00             | 0,0150 Kg      | -0,075        | 0,00          |
| Tinta (L)                                  | KTL ( Imersão )                | 15,00             | 0,1000 L       | 15,00             | 0,1000 L       | 1,50          | 0,00          |
| <b>Total Material</b>                      |                                |                   |                |                   |                | <b>2,145</b>  | <b>0,00</b>   |
| <b>Custo de Processos</b>                  |                                |                   |                |                   |                |               |               |
| Descrição                                  | Especificação                  | Tempo de Processo |                | Tempo de Processo |                | Total         |               |
|  |                                | Tempo Total (h)   | Processo (R\$) | Tempo Total (h)   | Processo (R\$) | Total         |               |
| Cortar Blank                               | Guilhotina                     | 0,0057            | 43,1682        | 0,0057            | 92,5382        | 0,5234        | (0,28)        |
| E-stampar Completo                         | Pressa Progressiva 200T Manual | 0,0071            | 101,4077       | 0,0071            | 150,2845       | 1,0737        | (0,35)        |
| Inspeção Estampagem                        | Manual                         | 0,0042            | 32,8972        | 0,0042            | 82,2344        | 0,3426        | (0,21)        |
| Preparação para Pintura                    | Manual / Envolvimento          | 0,0125            | 32,8972        | 0,0125            | 82,2344        | 1,0279        | (0,62)        |
| Pintura "UNISANTA"                         | Linha Automática               | 0,0044            | 184,3812       | 0,0044            | 230,6742       | 1,0073        | (0,20)        |
| Inspeção Pintura                           | Manual                         | 0,0042            | 32,8972        | 0,0042            | 82,2344        | 0,3426        | (0,21)        |
| Posicionar / Fixar Adesivo                 | Dispositivo específico         | 0,0044            | 32,8972        | 0,0044            | 82,2344        | 0,3591        | (0,22)        |
| Inspeção após fix. Adesivo                 | Manual                         | 0,0042            | 32,8972        | 0,0042            | 82,2344        | 0,3426        | (0,21)        |
| Inspeção Final + Embalar                   | Manual / Disp Padrão           | 0,0056            | 32,8972        | 0,0056            | 82,2344        | 0,4569        | (0,27)        |
| <b>Total do Custo de Processos</b>         |                                |                   |                |                   |                | <b>5,4761</b> | <b>(2,55)</b> |
| <b>Scrap</b>                               |                                | 4,00%             | 0,2027         | 4,00%             | 0,3048         |               | <b>(0,10)</b> |
| <b>Componentes Comprados</b>               |                                |                   |                |                   |                |               |               |
| Descrição                                  | Custo unitário (R\$)           | Uso               | Total          | Uso               | Total          |               |               |
| Adesivo Poliétileno                        | 1,20                           | 1                 | 1,2000         | 1                 | 1,2000         | 0,00          | 0,00          |
| Fita adesiva (Envolvimento)                | 0,05                           | 1                 | 0,7500         | 1                 | 0,7500         | 0,00          | 0,00          |
| Embalagem                                  |                                | 0                 | 0,0500         | 0                 | 0,0000         | 0,05          | 0,05          |
| Taxa de administração dos componentes (3%) |                                |                   | 0,0600         |                   | 0,0000         | 0,06          | 0,06          |
| <b>Total de Componentes Comprados</b>      |                                |                   | <b>2,0600</b>  |                   | <b>1,9500</b>  | <b>0,11</b>   |               |
| <b>Markup e Despesas Administrativas</b>   |                                | 13,00%            | 0,9529         | 0,00%             | 0,0000         |               | <b>0,95</b>   |
| <b>Custo Logístico</b>                     |                                |                   | <b>0,1500</b>  |                   |                |               | <b>0,15</b>   |
| <b>Total Logotipo Unisanta</b>             |                                |                   | <b>8,4333</b>  |                   |                |               | <b>(1,44)</b> |

Anexo 2: Tabela de Custos "Make or Buy".

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018