

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”  
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**JÉSSICA CRISTINA PORFÍRIO FARIA**

**MODELO PARA CONTROLE DE CUSTOS EM UMA RETÍFICA**

MARÍLIA  
2015

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”  
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**JÉSSICA CRISTINA PORFÍRIO FARIA**

**MODELO PARA CONTROLE DE CUSTOS EM UMA RETÍFICA**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador:  
Prof. Danilo Corrêa Silva

MARÍLIA

2015

Faria, Jéssica Cristina Porfírio

Modelo para controle de custos em uma retífica/ Jéssica Cristina Porfírio Faria; orientador: Danilo Corrêa Silva. Marília, SP: [s.n.], 2015.  
49 f.

Trabalho de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Engenharia de Produção, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, Marília, 2015.

1. Custos 2. Controle de Custos 3. Método ABC

CDD: 658.1552

Banca examinadora do Trabalho de Curso apresentada ao Programa de Graduação em Engenharia de Produção da UNIVEM, F.E.E.S.R, para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

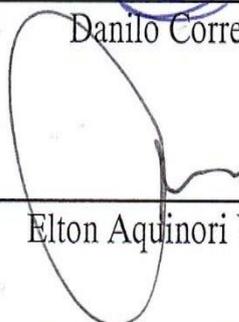
Nota: 8,5

ORIENTADOR: \_\_\_\_\_



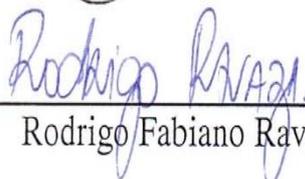
Danilo Correa Silva

1° EXAMINADOR: \_\_\_\_\_



Elton Aquinori Yokomizo

2° EXAMINADOR: \_\_\_\_\_



Rodrigo Fabiano Ravazi

Marília, 27 de novembro de 2015.

*À Deus, por me fazer forte e determinada;  
À minha família.  
Aos amigos e professores pelo incentivo e  
paciência;*

## AGRADECIMENTOS

*Primeiramente a Deus que permitiu essa conquista, sempre presente em minha vida, guiando meus passos não somente nesses anos de universitária, mas em todos os momentos sendo meu maior mestre.*

*Aos meus pais e irmãos, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Aos meus primos Tânia e Fábio, por toda ajuda e incentivo. Aos proprietários da retífica estudada, sempre dispostos a sanar minhas dúvidas, ceder informações, sempre prestativos e atenciosos.*

*Ao meu namorado André, por toda paciência, otimismo, amizade e carinho.*

*Agradeço aos tios e tias, primo e primas por aturarem meus lamentos e por todo apoio. Aos meus amigos, Kátia, Amanda, Diogo, Mayara, Laiane, por estarem sempre ao meu lado, fazendo desses dias, dias melhores.*

*À todos aqueles que de alguma forma, contribuíram para que esse sonho se realizasse.*

*Ao meu orientador Danilo Corrêa Silva, sempre prestativo e paciente, sem sua ajuda teria sido muito mais difícil chegar até aqui.*

*Aos professores que fizeram parte dessa jornada, que muito me ensinaram não só como ser um bom profissional, mas ser uma pessoa melhor.*

*“Faça o melhor que puder. Seja o melhor que puder. O resultado virá na mesma proporção do seu esforço”.*

Autor desconhecido.

FARIA, Jéssica Cristina Porfírio. MODELO PARA CONTROLE DE CUSTOS EM UMA RETÍFICA. 2015. 54 f. Trabalho de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2015.

## RESUMO

Quantificar custos é essencial para as organizações para administrar melhor os seus recursos. É necessário ter um bom planejamento para a formação do preço de venda, pois esse aspecto depende também do que os concorrentes e o mercado praticam. As empresas de usinagem e retífica têm processos típicos da indústria, porém podem ser consideradas prestadoras de serviços. Essa característica dificulta os controles de custos e formação de preço dessas empresas, que muitas vezes não possuem um controle eficaz de custos. O objetivo desse trabalho é criar um modelo de Controle de Custos e Formação de Preço para uma microempresa, baseando no Método de Custeio ABC. Como objetivos específicos podem ser destacados: identificar os custos envolvidos nas atividades da empresa; elaborar um controle de custos; e elaborar um sistema para Formação de Preço para os serviços a serem executados. As etapas metodológicas desse estudo envolvem um levantamento bibliográfico e um estudo de caso em uma microempresa que atua na retificação de motores. Os resultados apontam que estudo aplicado na empresa em estudo, apesar de superficial, possibilita uma visualização das diferenças que o controle de custo pode proporcionar as organizações em longo prazo. Conclui-se que o Método ABC pode auxiliar muito os gestores na contabilidade dos custos envolvidos no processo de retífica, tendo em vista que através dele é possível identificar os tempos de cada etapa e reduzi-los, reduzindo conseqüentemente os custos e aumentando a margem de lucro.

Palavras-chave: Custo. Controle de Custos. Método ABC.

FARIA, Jéssica Cristina Porfírio. MODELO PARA CONTROLE DE CUSTOS EM UMA RETÍFICA. 2015. 54 f. Trabalho de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2015.

## ABSTRACT

Quantifying costs is essential for organizations to better manage their resources. A good planning is essential to specify the selling price, as this aspect depends both on competitors or market practice. Machining and grinding companies have industry-typical processes, but can be considered service providers. This characteristic complicates their cost controls and pricing, which often have not an effective cost control. The aim of this work is to create a model of costs and price formation control for a micro company. As specific objectives can be highlighted: identifying the costs involved in the activities of the company; draw up a cost control; and develop a system to price formation for the services to be performed. The methodological steps of this study involved a literature review and a case study on a micro company engaged in grinding engines. The results show that study applied to the company under investigation, although superficial, enables visualization of differences that cost control can provide the long-term organizations. We conclude that the ABC method can greatly assist managers in the accounting of the costs involved in the grinding process, given that through it is possible to identify the times of each stage and reduce them, thereby reducing costs and increasing the margin profit.

Keywords: Cost. Costs Control. ABC method.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Organograma de Departamentalização .....	29
Figura 2 - <i>Layout</i> esquemático da empresa. ....	30
Tabela 3 – Máquinas utilizadas no processo. ....	31
Figura 3- Fluxograma do Processo .....	34
Figura 4 – Motor completo recebido pela empresa .....	34
Figura 5 - Motor em desmontagem .....	35
Figura 6 – Tanque lavagem química .....	35
Figura 7 – Cabine de jato de areia .....	36
Figura 8 – Retífica de cabeçote .....	37
Figura 9 – Bielas.....	38
Figura 10 – Retificação do virabrequim. ....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exemplos de departamentos.....	18
Tabela 2 - Indústria e produtos finais e principais materiais diretos.....	20
Tabela 4 – Matriz de Atividades.....	41
Tabela 5 – Matriz de Custos Operacionais.....	42
Tabela 6 – Planilha Orçamental.....	43
Tabela 7 – Comparativos de Orçamento .....	44

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC: Custeio Baseado em Atividade

APAREM: Associação Paulista de Retífica de Motores

MPE: Micro e Pequenas Empresas

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Delimitação do Tema.....	14
1.2 Objetivo .....	14
1.3 Objetivos Específicos .....	14
1.4 Justificativa.....	15
1.5 Metodologia.....	15
1.6 Estrutura do Trabalho .....	16
2 REVISÃO TEÓRICA .....	17
2.1 Motores e Retíficas de Motores.....	17
2.2 Departamentos e Estrutura Empresarial .....	18
2.3 Custos Empresariais .....	19
2.3.1 Custos Diretos .....	19
2.3.2 Custos Indiretos .....	21
2.3.3 Custos Fixos e Variáveis .....	22
2.4 Sistemas de Custeio.....	23
2.4.1 Custeio Baseado em Atividades (ABC) .....	26
2.4.2 Fases para implantação do Custeio ABC .....	27
3 ESTUDO DE CASO .....	29
3.1 A empresa.....	29
3.2 Processo Produtivo Atual .....	34
3.3 Custeio Atual.....	40
3.4 Proposta de Custeio ABC .....	40
3.4.1 Identificação das Atividades.....	40
3.4.2 Atribuição e Direcionadores de Custos .....	41
4 RESULTADOS .....	43
5 CONCLUSÕES .....	45
REFERÊNCIAS .....	46

## 1 INTRODUÇÃO

A atual crise econômica tem trazido grandes mudanças nas organizações. Para se manter no mercado, é necessário uma boa administração e conhecimento dos custos da organização. O desconhecimento dos custos ou controle de custos impacta seriamente na tomada de decisão, nas negociações e, conseqüentemente, leva a grandes perdas financeiras.

Quantificar custos, sejam fixos ou variáveis, é essencial para as organizações, dessa forma é possível administrar melhor os recursos disponíveis. Os custos de produção devem ser sempre reduzidos, mas sem prejudicar a qualidade. Também é necessário ter um bom planejamento para a formação do preço de venda, pois esse aspecto depende também do que os concorrentes e o mercado praticam.

Além disso, as empresas têm de lidar com a tributação e a burocracia excessiva do país. Encargos com funcionários, fornecedores e impostos no geral constituem valores expressivos nos custos de uma empresa. Todas essas informações acabam desviando a atenção dos gestores, que acabam por deixar em segundo plano a produção e as melhorias nos processos

Muitas organizações, em especial as Micro e Pequenas Empresas (MPE), acabam por não ter uma controle efetivo dos seus custos de produção e podem acabar vendendo seus produtos por preços menores ou maiores que os praticados no mercado, perdendo mercado para a concorrência em lucro ou em clientes.

Nas pequenas indústrias, muitas vezes não são realizados quaisquer cálculos de custos hora-homem, hora-máquina ou hora-atividade, sendo o preço de venda estipulado com base na matéria-prima consumida ou na intuição de seus gestores, que com suas experiências, acrescentam ao orçamento uma porcentagem do custo da matéria prima, considerando-o como lucro.

Da mesma forma, as pequenas empresas prestadoras de serviços também carecem de maior sistematização no cálculo de seus custos e elaboração de orçamentos, pois grande parte dos gestores não possuem o conhecimento necessário para esse controle. Por essa razão, muitas empresas acabam encerrando suas atividades precocemente. Em função disso, se vê quão importante é o controlar custos e planejar.

É através de um bom relacionamento entre controle de custos, entendimento administrativo e do conhecimento na área financeira que uma empresa conseguirá bons resultados.

## **1.1 Delimitação do Tema**

O presente trabalho abordará o controle de custos em pequenas empresas metalmeccânicas, em especial as prestadoras de serviços. Tais empresas realizam atividades similares aquelas das indústrias metalmeccânicas, com serviços de usinagem e retífica, porém atuam sob demanda.

Para que as atividades empresariais nesse ramo sejam lucrativas é necessário ter um bom relacionamento com os fornecedores, negociar prazos, elaborar orçamentos com base em custos hora-homem/hora-máquina, peças e gastos energéticos. Nesse sentido serão levantados aspectos relativos à formação de preço de serviços de retífica de motores, incluindo os custos com fornecedores, mão de obra e impostos.

A realização desse trabalho permitirá à empresa analisada ter um panorama de seus custos e de sua margem de lucro. Isso também sistematizará e agilizará a execução de orçamentos aos clientes. Esse trabalho não abordará em profundidade todos os aspectos contábeis da empresa, e sim apenas aqueles mais diretamente ligados à formação do preço dos serviços executados.

## **1.2 Objetivo**

O objetivo desse trabalho é criar um modelo de Controle de Custos e Formação de Preço em uma microempresa que atua na retífica de motores automotivos, discutindo os impactos de sua implantação.

## **1.3 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Identificar os custos envolvidos nas atividades da empresa;
- Elaborar um controle de custos;
- Elaborar um sistema para Formação de Preço para os serviços a serem executados.

## **1.4 Justificativa**

As retíficas de motores normalmente são empresas prestadoras de serviços, porém possuem processos típicos da indústria, como fresagem, brunimento, solda, entre outros. Grande parte das atividades que compõe o processo são feitas de forma manual, com diversas possibilidades na execução do trabalho.

Comumente, as retíficas de micro ou pequeno porte não possuem uma sistematização de suas atividades e tampouco de seus custos, considerando ambos como saída de recursos da empresa, contrariando a gestão de custos.

É necessário aprofundar os conhecimentos nas necessidades dessas empresas para que possam gerir seus recursos com mais eficiência. O entendimento dos custos pelas empresas, são indispensáveis para decidir qual será o preço cobrado pelo produto. Mesmo não sendo o único fator a ser analisado, a principal referência para a formação de preço é o custo.

Uma observação sistemática na empresa e uma conversa com o seu proprietário indicou que o mesmo não tem qualquer controle sobre os custos envolvidos na prestação de seus serviços. A formação do preço desses serviços é realizada intuitivamente pelo empresário, o que pode causar tanto a prática de preços abaixo ou acima do ideal, prejudicando sua participação no mercado.

Um orçamento bem elaborado e discriminado pode aumentar a confiança do cliente, uma vez que o mesmo saberá exatamente qual o valor gasto em cada operação ou componente do serviço. Do ponto de vista do empresário, isso contribuirá para quantificar os custos empresariais e atuar sobre eles com mais eficiência, permitindo estabelecer a depreciação de equipamentos e/ou definir uma parcela dos lucros destinada à investimentos.

## **1.5 Metodologia**

Essa pesquisa pode ser caracterizada como bibliográfica, uma vez que levantará os conceitos expostos em bibliografia especializada. A pesquisa bibliográfica caracteriza-se por explicar um problema baseando-se em referenciais teóricos publicados em documentos. Essa etapa permite conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas sobre determinado problema, tema ou assunto (CERVO; BERVIAN, 2002).

Também possui caráter documental, uma vez que analisará os registros produtivos e fiscais da empresa analisada. Segundo Cervo e Bervian (2002) na pesquisa documental, investiga-se documentos para descrever e comparar usos e costumes, tendências, diferenças e outras características.

Quanto aos objetivos pode ser caracterizada como exploratória, uma vez que propõe aprofundamento em questões não muito claras na empresa em questão, proporcionando maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Portanto, seu planejamento é bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado (GIL,1996).

Nesse sentido também pode ser caracterizada como um estudo de caso, uma vez que pretende intervir em uma situação real vivenciada por uma empresa. O estudo de caso pode abranger a análise de exame de registros, observação de acontecimentos, entrevistas estruturadas e não-estruturadas ou qualquer outra técnica de pesquisa, tendo como objetivo uma pessoa, um grupo, uma organização, um conjunto ou até mesmo uma situação. Seus resultados, de modo geral, são apresentados em aberto, ou seja, na condição de hipóteses, não de conclusões (GIL,1996).

## **1.6 Estrutura do Trabalho**

O Capítulo 1 apresenta a introdução do estudo, com um panorama do que é discutido no trabalho, sua importância, relevância e objetivos. Também são tratados os aspectos metodológicos do estudo e seu delineamento.

O Capítulo 2 contém uma revisão bibliográfica dos principais conceitos ligados a controle de custos e gestão estratégica de custos. Também são tratados sistemas utilizados para gerenciamento de custos.

O Capítulo 3 relata o estudo de caso, descrevendo a empresa/situação analisada e os procedimentos de coleta de dados, além de visitas à empresa para acompanhamentos do processo produtivo.

O Capítulo 4 apresenta os resultados da aplicação das novas técnicas e um comparativo dos resultados obtidos com os métodos utilizados antes e depois da aplicação das novas técnicas.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 Motores e Retíficas de Motores

Um motor é uma máquina que tem por objetivo converter qualquer forma de energia, seja ela térmica, elétrica, hidráulica, etc., em energia mecânica. Os motores à combustão interna, fazem a transformação de energia térmica, através da queima de combustível, em energia mecânica (GARAGEM, 2015).

Os motores à combustão interna são compostos por várias partes desmontáveis, as quais possuem grande importância para o bom funcionamento do motor e que podem passar pelo processo de retificação caso venham a sofrer algum desgaste. Essas partes incluem o bloco, cabeçote, virabrequim/ comando de válvula e biela (APAREM, 2015; GARAGEM, 2015).

Após a mistura combustível/ar ser comprimida na câmara de combustão de cada cilindro, inicia-se uma queima, a qual libera uma força contra a cabeça do pistão, forçando este a deslocar-se na direção do virabrequim (eixo de manivelas) (APAREM, 2015; GARAGEM, 2015).

A biela, responsável pela ligação entre o pistão e o virabrequim, transmite a força atuante na cabeça do mesmo (resultante da expansão dos gases) ao colo do virabrequim (moente), fazendo com que este gire. Dessa forma, converte o movimento retilíneo alternado do pistão em movimento rotativo do virabrequim.

As retíficas de motores são derivadas das oficinas mecânicas. Surgiram no período pós Segunda Guerra Mundial, com a posse do ex-presidente Juscelino Kubitschek (1902-1976). Com a implantação do programa de desenvolvimento “50 anos em 5”, as indústrias automobilísticas foram se instalando no país, seguidas pelas fabricantes de autopeças, e se preparando para atender à crescente demanda por esses tipos de produtos. As inovações tecnológicas fizeram com que os mecânicos buscassem qualificação para manusear os novos equipamentos e ferramentas para eventuais reparos, modificando o conceito do simples mecânico para um profissional mais qualificado (M&T, 2015).

Uma retífica de motores procura reestabelecer as condições de funcionamento e durabilidade semelhantes às de um motor novo. Seus princípios incluem garantir a plena satisfação do cliente, manter um responsável técnico pelo atendimento, instruir de forma clara e devida quanto ao correto uso do motor, utilizar peças com qualidade comprovada, zelar e manter o alto padrão de qualidade, emitir parecer técnico e o devido orçamento para conserto, executando as operações de acordo com a **Norma ABNT 13032** (CONAREM, 2015).

Normalmente, um motor possui vida útil de 200 000 km. Acima dessa quilometragem, torna necessário a retificação, pois as peças internas do motor trabalham em constante atrito. Além disso estão sujeitas à grandes esforços e trabalham sempre em alta temperatura, o que contribui para o desgaste das peças (M&T, 2015).

Outros fatores podem ocasionar a necessidade da retifica antes do tempo, como o motor trabalhando superaquecido; quebra da correia dentada (em alguns motores); falta de óleo lubrificante ou com baixo nível, ou ainda, o péssimo costume de alguns motoristas de apenas completarem o nível do óleo, mantendo o óleo velho por longos períodos de uso, a mania de "descansar" o pé esquerdo sobre o pedal da embreagem, sair com o motor ainda frio, e evidentemente, a falta de manutenções preventivas (PRIMOS, 2015; M&T, 2015).

## 2.2 Departamentos e Estrutura Empresarial

A depender do seu porte, uma empresa pode se estruturar em departamentos. Um departamento é uma pequena unidade administrativa para a qual podem ser atribuídas obrigações, custos e liderança (BUNI; FAMÁ, 2004). Do ponto de vista operacional, um departamento pode ser encarado como um conjunto de homens ou máquinas que desenvolvem atividades homogêneas dentro de uma mesma área, isto é, um departamento agrega atividades com características semelhantes (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

A divisão em departamentos não é exclusiva da indústria, podendo ser aplicada à diversas áreas, como as administrativas, comerciais e financeiras. A Tabela 1 apresenta alguns exemplos de departamentos por setor de atividade.

Tabela 1 - Exemplos de departamentos.

<b>Atividades</b>	<b>Departamentos</b>			
<b>Industriais</b>	Cromeação	Usinagem	Montagem	Manutenção
<b>Administrativos</b>	Contabilidade	Tesouraria	Jurídico	Pessoal
<b>Comerciais</b>	Vendas	Marketing	Transportes	Expedição

Fonte: Oliveira e Perez Junior (2009, p. 106).

Através da departamentalização é possível identificar os principais processos necessários à fabricação e à venda de produtos e serviços, além de ser fundamental para a apuração correta e acurada dos esforços, por meio dos tempos gastos em cada processo (PADOVEZE, 2003; BORNIA, 2010).

A departamentalização comumente facilita o controle dos custos dentro da organização, pois cada departamento tem um responsável por administrar as tomadas de decisão. Esse responsável terá uma ação direta sobre seu departamento, podendo contribuir com a diminuição ou aumento dos custos da organização. A soma dos custos gerados em cada departamento gera o custo final do produto.

Segundo Lago (2007), o departamento financeiro é o responsável por administrar todos os recursos financeiros da organização, seja ela com ou sem fins lucrativos, de pequeno ou grande porte, pública ou privada. Ou seja, cabe a ele assessorar a organização para que os ganhos obtidos sejam suficientes não somente para cobrir os gastos, mas também para a geração de lucros, possibilitando o crescimento da empresa

O autor ainda afirma que, para garantir o crescimento da empresa, é necessário aplicar com eficiência os recursos disponíveis. Cabe ao departamento financeiro fazer a correta distribuição dos recursos da empresa entre os departamentos, desde máquinas, materiais e imóveis até veículos.

## **2.3 Custos Empresariais**

Segundo Martins (2001), custo é o consumo relativo a um bem ou serviço que é empregado na produção. O custo também é classificado como um gasto, mas somente reconhecido como tal no ato de sua utilização para fabricação do produto ou execução de um serviço.

Souza (2006), ao se referir às empresas que atuam por encomenda, afirma que os custos são essenciais para a tomada de decisão sobre o preço a ser cobrado pelo produto. Ainda que os custos não sejam o único fator a ser analisado, são fundamentais para a formação de preço, portanto merecem atenção especial.

Os custos industriais podem ser divididos em custos fixos e variáveis, custos diretos e indiretos. Os custos diretos e indiretos são considerados em relação ao objeto que será custeado, enquanto os custos fixos e variáveis, à quantidade produzida ou vendida de determinado produto ou serviço.

### **2.3.1 Custos Diretos**

Padoveze (2003) afirma que os custos diretos são aqueles facilmente identificados no produto final, algo específico daquele produto, pois seu consumo é necessário para a fabricação. Para ser considerado como custo direto em relação ao produto, é necessário que seja facilmente

verificável sua ligação com o produto, sendo visível na constituição do produto final. Na maioria das empresas, os custos diretos são compostos por materiais e mão de obra.

Os **materiais diretos** podem ser classificados matéria-prima, materiais de embalagem, componentes e outros materiais necessários à produção, ao acabamento e à apresentação do produto acabado, ou seja, tudo que compõe a estrutura do produto (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009). É importante verificar quais são os materiais necessários para se fazer o produto e ser nele incorporado.

Em alguns casos, é difícil perceber a existência de um material no produto, pois ele foi utilizado no processo de fabricação. Materiais diretos que compõe a estrutura do produto, mas não são visíveis no produto final, são comuns em indústrias de fundição, onde materiais complementares são indispensáveis ao produto final, mas são consumidos durante o processo, sendo impossível sua visualização no produto final (PADOVEZE, 2003). A Tabela 2 exemplifica alguns materiais diretos e suas relações com o produto final.

Tabela 2 - Indústria e produtos finais e principais materiais diretos.

<b>Indústria/ Produto final</b>	<b>Matéria- prima principal</b>	<b>Materiais auxiliares</b>	<b>Componentes e acessórios</b>	<b>Materiais de embalagem</b>
Rodas de aço	Chapas de aço	Tratamento térmico, resinas	Parafusos	Papelão, fita
Pneus	Borracha	Resinas	Fios de aço, tecidos	Papelão, fita metálica
Veículos	Motores, chapas de aço	Ceras protetoras	Freios, pneus etc.	
Fundidos	Gusa e sucata	Energia elétrica	Tintas	Engradados, fita
Torneiras de bronze	Bronze	Soldas	Arruelas, vedadores	Caixas de papelão

Fonte: Adaptado de Padoveze (2003, p. 43).

Na composição dos custos diretos entra também a **mão de obra direta**. Esta se refere à todos os gastos com os funcionários envolvidos diretamente na produção. Esses gastos são compostos por salários, encargos sociais e provisões de férias e décimo terceiro salário (PADOVEZE, 2003; OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

O principal meio de identificar a mão de obra direta é através dos esforços que cada trabalhador faz, seja em processos diretos envolvendo o produto, seja em processos envolvendo os equipamentos de transformação dos materiais em produtos finais. A forma mais comum de

mensuração, é a quantidade de tempo despendida nos processos, seja dias, horas, minutos, segundos (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

Porém, pode-se utilizar médias envolvendo a manipulação das matérias-primas ou mesmo quantidades de produtos finais. O que liga a mão de obra direta ao produto final são os processos de fabricação, todas as fases necessárias para elaborar os produtos (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

### **2.3.2 Custos Indiretos**

Custos indiretos são todos aqueles que não se enquadram dentro dos custos diretos, ou seja, que não podem ser medidos diretamente nos produtos. Esses custos podem ser distribuídos na produção por rateio, alocação, etc. São também denominados como custos comuns e podem ser fixos ou variáveis (PADOVEZE, 2003).

São de caráter genérico e não específicos ao produto final. A sua relação com os produtos finais existe, mas de forma indireta. Para alocar esses custos a cada um dos produtos, é necessário elaborar um critério de distribuição, com alguma base numérica ou percentual, que normalmente é denominada de rateio (PADOVEZE, 2003). Nos custos indiretos inclui-se a mão de obra indireta, materiais indiretos e outros custos indiretos (PADOVEZE, 2003; OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

Os **materiais indiretos** são aqueles comprados e requisitados para utilização no processo fabril, sem contudo fazerem parte do produto, ou seja, não constam da estrutura do produto ou sua relação é irrelevante. São materiais necessários para auxiliar o processo produtivo, tanto para utilização pelo pessoal envolvido nos processos e atividades industriais, como para os equipamentos utilizados nos processos diretos e nas atividades indiretas (PADOVEZE, 2003).

Como exemplo pode-se citar graxas e lubrificantes utilizados na manutenção e limpeza de máquinas, lixas, parafusos de pequenos valores utilizados na produção de móveis, embalagens de pequeno valor utilizadas para a expedição de produtos acabados, matérias para higiene e segurança do trabalho (PADOVEZE, 2003; OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

Pode-se considerar como outros custos indiretos, aqueles que dizem respeito à existência do setor fabril, como depreciação das máquinas e dos equipamentos, valor dos materiais consumidos nas manutenções, seguro contra incêndio e outros acidentes na fábrica, transporte e refeições da mão de obra, etc. (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

### 2.3.3 Custos Fixos e Variáveis

Os custos diretos e indiretos podem ser considerados fixos ou variáveis se for tomada como referência a maneira como se comportam nas variações da produção ou venda. Essa classificação é importante para se adicionar aos custos uma variável independente, para ajudar nas tomadas de decisão, etc. (PADOVEZE, 2003).

Os **custos fixos** são aqueles que não se alteram com as mudanças na quantidade de produção ou de venda. Embora todo custo possa sofrer algum tipo de modificação, neste caso a variação é mínima e pode ser desconsiderada (PADOVEZE, 2003). Basicamente, são custos e despesas necessárias para manter a atividade da organização, de forma que uma alteração na produção ou nas vendas para mais ou para menos, não altera o valor final do custo (PADOVEZE, 2003; OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

Entram nessa classificação, os salários e encargos sociais das chefias dos departamentos e setores produtivos, custos com o pessoal da segurança (guardas da portaria), aluguel do prédio ou das máquinas e depreciação do prédio e das máquinas são exemplos de custos que não sofrem variação significativa em função da quantidade produzida ou vendida (PADOVEZE, 2003; OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

Oliveira e Perez Júnior (2009) o subdividem em despesas fixas e gastos semifixos ou semivariáveis. As despesas fixas são aquelas que permanecem constantes dentro de determinada faixa de atividades geradoras de receitas, independentemente do volume de vendas ou de prestação de serviços. Dessa forma, uma alteração no volume de receitas para mais ou para menos não altera o valor total da despesa, como por exemplo, honorários, salários e encargos sociais dos diretores e dos funcionários do administrativo, despesas financeiras, com alugueis e seguros, etc.

Já gastos semifixos, são aqueles que possuem uma parte fixa e outra variável, como por exemplo, a depreciação, que é a perda de valor de um bem em função dos desgastes que seu uso traz. Na prática, esses gastos são classificados em função do que seja mais relevante e de acordo com o critério de cálculo. No Brasil, a depreciação geralmente é calculada em função do tempo de vida útil, sendo tratada como gasto fixo. Se fosse calculada em função do tempo efetivo de utilização, entraria em gasto variável, pois o tempo de vida útil real de um equipamento varia (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

Já os **custos variáveis** são aqueles custos e despesas cujo o volume tem relação direta com o volume de produção. Tomando como referencial o volume de produção ou vendas, os custos variáveis são aqueles que, em cada alteração da quantidade produzida ou vendida, terão uma variação direta e proporcional em seu valor (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

Dessa maneira, se o nível de produção aumentar, o custo também aumenta. Se o nível de produção diminuir, o custo também diminui (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009). Materiais diretos podem sempre ser considerados como um custo variável, pois com o aumento na quantidade produzida, o custo com esses materiais cresce de maneira proporcional (PADOVEZE, 2003).

Padoveze (2003) também destaca que os custos podem ser variáveis em relação à produção, em relação às vendas e às atividades. Em relação à produção, se faz uma análise comportamental da variabilidade da produção, tomando como base a quantidade final produzida e analisando a variação do custo. Em relação às vendas, é analisado as despesas comerciais, tendo como referencial o volume de vendas e a quantidade vendida, para análise das despesas administrativas, fazendo uma análise comportamental de ambas.

Pode ocorrer de um custo não ser fixo em relação à quantidade de produção final nem vendido, podendo ter comportamento de um custo semivariável. Porém, se relacionado com outra atividade, poderia ser considerado como variável em relação a essa atividade, ou seja, pode-se fazer uma análise de um custo também com outra variável dependente, que não seja quantidade de produção ou venda. Essa análise é denominada custo ABC (Custeio Baseado em Atividade) e tem sido utilizado para uma melhor alocação dos custos e despesas indiretas (PADOVEZE, 2003).

## **2.4 Sistemas de Custeio**

Sistemas de custeio são métodos utilizados pelos contadores para colher os dados necessários, organizá-los e produzir as informações gerenciais para outros setores da administração. Existem vários sistemas que, de acordo com sua finalidade, representam conjuntos de critérios, convenções, procedimentos, registros que interagem de modo coordenado para atender o que foi requisitado (LEONE, 2000).

São coletados dados reais como, históricos, desembolsos registrados contabilmente e que são acumulados e organizados de forma a produzir as informações necessárias para auxiliar a administração na medição dos resultados e avaliação do patrimônio (LEONE, 2000).

Qualquer sistema de custeio, tem como objetivo determinar o custo incorrido no processo de produção de bens ou de prestação de serviços. Em função da utilidade que será dada a essa informação, serão definidos os critérios utilizados. Além da informação sobre o custo dos produtos e serviços, o sistema de custos também pode fornecer informações sobre os gastos incorridos nos diversos departamentos que compõem a estrutura organizacional da empresa, possibilitando a identificação do responsável pelo consumo dos gastos e facilitando o controle gerencial e a elaboração de orçamentos (PEREZ JÚNIOR; OLIVEIRA; COSTA, 2005).

A utilização de custos como métricas deriva da grande importância das informações geradas pelo sistema de custos, exigindo que a implantação, a administração e a utilização dos sistemas de custos seja feita de forma cuidadosa. Geralmente, as empresas classificam seus custos como sendo confidenciais, tornando mais exigentes os cuidados a serem tomados na implantação e na utilização do sistema de custeio (PADOVEZE, 2003).

Algumas empresas optam por implantar dois sistemas de informação de custos básicos, um que forneçam informações para atender às obrigações fiscais e outro que forneça informações para fins gerenciais (PADOVEZE, 2003). Segundo Oliveira e Júnior (2005), o custeio por absorção e o custeio variável são os dois métodos principais de apropriação dos diversos custos de produção de bens e serviços.

Oliveira e Júnior (2005), afirma que o **custeio por absorção** se originou de um sistema desenvolvido na Alemanha, conhecido como *Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit* (RKW), ou Método dos Centros de Custos. Através desse método, todos os gastos do período são apropriados à produção por meio de técnicas de rateio.

Assim como o RKW, no custeio por absorção são utilizados os gastos indiretos fixos, que por sua característica básica, não são facilmente identificados nos produtos e serviços finais, havendo a necessidade da utilização de procedimentos de distribuição desses gastos aos produtos por meio de algum critério. O processo de distribuição de gastos indiretos fixos aos produtos e serviços finais é normalmente conhecido como *rateio* (PADOVEZE, 2003).

No Brasil, a Legislação societária e comercial determina que a escrituração comercial seja feita de acordo com os princípios contábeis. Apesar de não ser um princípio, mas sim uma metodologia decorrente deles e de outros critérios terem surgido com o passar do tempo, o sistema de custeio por absorção ainda é o mais adotado pela Contabilidade Financeira, válido portanto para fins fiscais (MARTINS, 2003).

Segundo a metodologia, o custeio por absorção computa ao produto todos os custos (diretos e indiretos, fixos e variáveis) de produção. Para atender à legislação brasileira, uma empresa deve adotar tal sistema, ou, se adotar algum outro, na ocasião do encerramento do exercício, fazer os ajustes necessários a que seus estoques e o custo dos produtos vendidos sejam valorizados como seriam se a empresa utilizasse o custeio por absorção (PEREZ JÚNIOR; OLIVEIRA; COSTA, 2005).

Já o **custeio variável** é um sistema fundamentado na separação dos gastos em variáveis e fixos, ou seja, gastos que oscilam de forma proporcional ao volume de vendas e da produção e os gastos que se mantêm estáveis perante as oscilações de produção e venda dentro de certos limites. Nesse sistema, somente os custos variáveis de produção são alocados aos bens ou serviços produzidos, abrangendo todos os custos variáveis, diretos ou indiretos. Os custos fixos no entanto, são considerados diretamente como despesas do período, não necessitando serem incluídos nos custos de produção dos bens ou serviços (LEONE, 2000; PADOVEZE, 2003).

Tendo em vista que os custos da produção geralmente são apurados mensalmente e que os gastos imputados aos custos devem ser aqueles que efetivamente ocorreram e foram registrados contabilmente, esse sistema de apuração de custos é dependente de um sistema contábil adequado, de forma que tenha um plano de contas que separe, já no registro dos gastos, os custos variáveis e os custos fixos de produção (LEONE, 2000; PADOVEZE, 2003).

Pode-se dizer que os custos variáveis possuem uma identificação clara, podendo ser mensurados diretamente a uma unidade de produto, serviço ou atividade. Dessa forma, esse método busca um custo unitário do produto ou serviço sem nenhuma dúvida em termos de mensuração monetária, tendo em vista que utilizando somente elementos variáveis, com valor unitário definido, não havendo a necessidade da aplicação do conceito de cálculo médio, tornando-o cientificamente recomendável para propósitos de previsões e tomadas de decisão (LEONE, 2000; PADOVEZE, 2003).

Entretanto, esse sistema não atende aos princípios contábeis aceitáveis e nem pelas autoridades fiscais, limitando sua utilização à contabilidade para efeitos internos da empresa, conhecida como Contabilidade Gerencial (LEONE, 2000; PADOVEZE, 2003).

A crescente competitividade industrial, os clientes cada vez mais exigentes, fizeram com que muitas empresas mudassem seu método de produção, passando da comum produção padronizada para estoques, para produções mais diversificadas, específicas para cada tipo de cliente. Essas mudanças, obrigaram as empresas a adotarem métodos mais acurados de custeio para a gestão estratégica de seus custos. Dentre esses métodos, pode-se citar o Custeio Baseado em Atividades, conhecido como Custeio ABC (LEONE, 2000; PADOVEZE, 2003).

#### ***2.4.1 Custeio Baseado em Atividades (ABC)***

O sistema de Custeio Baseado em Atividades (ABC – *Activity Based Costing*) se preocupa exclusivamente com os custos indiretos ou fixos de cada atividade exercida na organização. Pode-se definir atividade como qualquer evento que consome recursos da organização, sejam recursos humanos, materiais tecnológicos, financeiros, entre outros, para gerar um produto ou um serviço (BORNIA, 2010; OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR 2009).

Dentro da metodologia do sistema ABC, um departamento congrega várias atividades. Dessa maneira, ao adotar essa metodologia, os departamentos deverão ser analisados para um detalhamento de suas diversas atividades (PADOVEZE, 2003). De modo genérico, as atividades são as geradoras dos custos, pois para que haja a produção de um bem ou serviço é preciso consumir recursos.

Ao identificar as atividades que são necessárias para a produção de um produto ou serviço, é possível verificar o seu custo de forma individual, considerando o custo unitário de cada atividade para depois soma-la ao custo final do produto (PADOVEZE, 2003; BORNIA, 2010; OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

Tendo as atividades como as origens dos custos na empresa, é importante identificar as principais tarefas ou trabalhos que cada atividade realiza, tendo em vista que quanto mais atividades forem desenvolvidas, mais recursos serão utilizados e, conseqüentemente, mais custos gerados. Daí surgem os direcionadores de custos e de atividades dentro do ABC (PADOVEZE, 2003);

Direcionador de custos e de atividades podem ser definidos como parâmetros, pelos quais é possível identificar e avaliar os principais recursos gastos na execução da atividade e as atividades consumidas no desenvolvimento do processo. Por exemplo, quantidade de horas-máquina necessárias para o beneficiamento de uma peça e a quantidade de peças beneficiadas para determinado produto (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009).

Para os custos relacionados estritamente ao volume de produção, como os custos variáveis, os direcionadores de custos são relativos ao nível de atividades, como horas de mão de obra direta, horas-máquina e custo de matéria-prima. Nesse caso, o fator determinante da atividade é a quantidade de vezes que o serviço básico dessa atividade é realizado. Assim, os direcionadores de custos dessas atividades são as transações efetuadas pela atividade aos produtos (BORNIA, 2010).

#### ***2.4.2 Fases para implantação do Custeio ABC***

A implantação do modelo de Custeio ABC, necessita de algumas fases ou etapas, as quais são essenciais para o desenvolvimento do sistema. A primeira etapa consiste na identificação das atividades relevantes dentro dos departamentos. Pode ocorrer de a empresa já dispor de uma estrutura contábil com centros de custos, centros de trabalhos, etc. Os centros custos normalmente equivalem a um departamento da empresa, que executam várias atividades, o que facilitará ações de melhorias (OLIVEIRA E PEREZ JÚNIOR, 2009; BORNIA, 2010).

O nível de detalhamento dessas atividades vai depender da finalidade à qual será empregada. Se a finalidade for apenas o cálculo dos custos dos produtos, o grau de detalhamento pode ser menor, ao passo que, tendo como objetivo o apoio ao controle operacional e à melhoria do processo, o grau de detalhamento deve ser o maior possível. Porém a implantação e manutenção do ABC ficam mais caras à medida que o detalhamento aumenta (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009; BORNIA, 2010).

A segunda etapa, é chamada de atribuição de custos às atividades. Para que uma atividade ocorra, é necessário que um custo ocorra também. O custo dessa atividade compreende a somatória, ou junção, de todos os recursos que foram utilizados para desempenha-la, incluindo salários (com os respectivos encargos sociais), materiais, depreciação, energia, uso das instalações, custos indiretos, etc. (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009; BORNIA, 2010).

O critério para a distribuição dos custos deve representar o consumo dos insumos pelas atividades. Porém, os custos a serem distribuídos são indiretos, já que os diretos são facilmente alocados aos produtos. Para tal distribuição, pode-se utilizar critérios de acordo com as prioridades, como alocação direta dos custos, facilmente identificados na atividade, como depreciação, viagens, materiais de consumo, etc. (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009; BORNIA, 2010).

Pode-se também utilizar o rastreamento por meio dos direcionadores de custos, é possível identificar a relação de causa e efeito entre a ocorrência da atividade e a geração dos custos. É possível ainda a utilização do rateio, quando nenhum dos métodos citados satisfizerem a necessidade (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009; BORNIA, 2010).

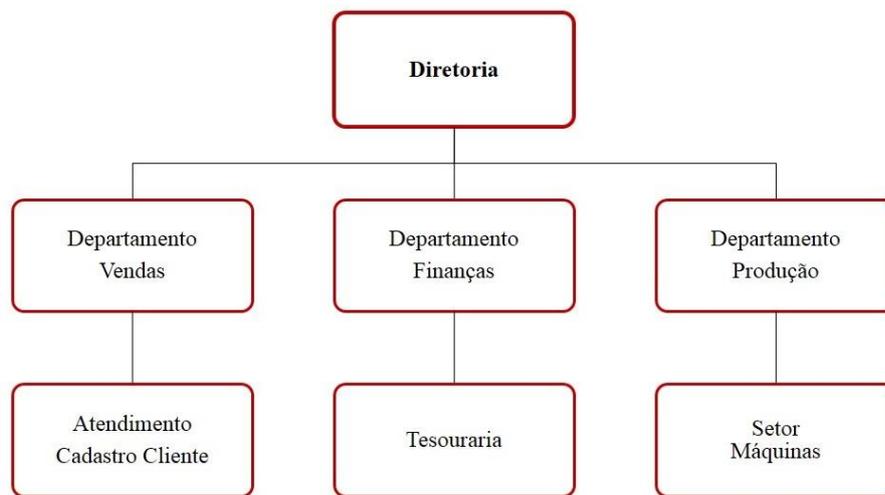
Para a terceira fase, utiliza-se o conceito de direcionadores de custos, que podem ser definidos como aqueles fatos que determinam os custos das atividades, ou seja, são as causas principais dos custos das atividades. Utilizando os direcionadores de custos, o ABC busca encontrar os fatores que causaram os custos, isto é, determinar a origem dos custos de cada atividade, para dessa forma, distribuí-los corretamente aos produtos e/ou departamentos, considerando o consumo das atividades (OLIVEIRA; PEREZ JÚNIOR, 2009; BORNIA, 2010).

## 3 ESTUDO DE CASO

### 3.1 A empresa

A empresa estudada é uma retífica de motores, fundada no ano 2000, por parceria entre dois irmãos. Dessa forma, pode-se considerar a empresa estudada como sendo familiar. O organograma visível na figura 1 exibe a estrutura hierárquica da empresa.

Figura 1 - Organograma de Departamentalização



Fonte: o autor.

Situada na cidade de Marília, Estado de São Paulo, essa empresa tem como atividade a prestação de serviços na retificação de motores de combustão interna, sejam eles à diesel, gasolina ou etanol. Atualmente conta com oito funcionários, trabalhando de segunda-feira à sexta-feira das 8h às 18h e aos sábados, das 8h à 12h.

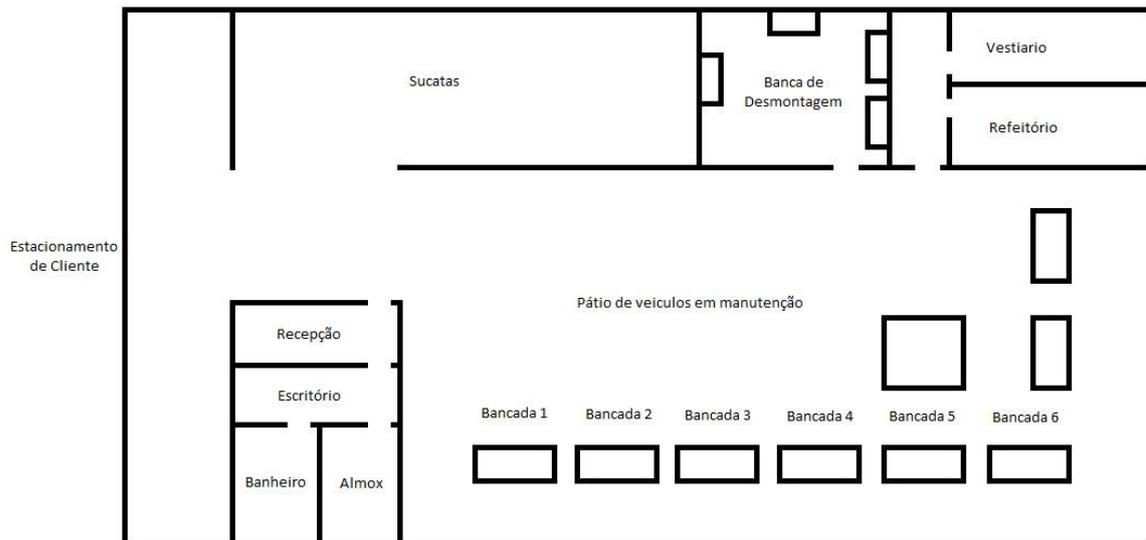
Sua planta possui um *layout* funcional, que segundo Martins e Laugeni (2013) é aquele onde processos e equipamentos do mesmo tipo ou semelhantes são todos agrupados e desenvolvidos na mesma área. Também operações ou montagens, ou seja, o material que se desloca em busca dos diferentes processos.

Trata-se de um *layout* flexível, possibilitando atender às mudanças de mercado, a diversificação de produtos em quantidades variáveis ao longo do tempo. Por apresentar um fluxo longo dentro da fábrica, é adequado a produções pequenas e médias quantidades além de possibilitar uma relativa satisfação no trabalho (MARTINS; LAUGENI, 2013).

A empresa está instalada em um barracão de 15 x 30 metros, construído em alvenaria, e com cobertura de telhas de zinco. Também possui em suas laterais janelas para ventilação. Os setores se dividem pela localização da máquinas, exceto pelo setor de desmontagem, lavagem e escritório.

De maneira geral é um ambiente pouco ventilado e iluminado naturalmente, necessitando de iluminação por lâmpadas e ventilação forçada. Em decorrência dos processos produtivos, possui muitos resíduos de poeira e fuligens no ar. O piso é feito de grandes placas de concreto, possui um bom nivelamento, o que facilita a movimentação dos motores e máquinas entre os setores. A Figura 2 exibe um *layout* esquemático das instalações.

Figura 2 - *Layout* esquemático da empresa.



Fonte: o autor.

Entre os equipamentos utilizados estão um tanque lavatório, balanceadora, furadeira de bancada, retífica de virabrequim, retífica de biela, máquina de solda para alumínio MIG, plaina, mandriladeira, torno, prensa, brunidor, retífica de cilindro e esmeril. É possível visualizar suas principais características e respectivas imagens na tabela 3.

Tabela 3 – Máquinas utilizadas no processo.

<u>Imagens</u>	<u>Características</u>
	<p>Torno: é uma máquina muito versátil pois, além de operações de torneamento, pode executar operações feitas por outras máquinas como a furadeira, a fresadora e a retificadora, necessitando de adaptações relativamente simples.</p>
	<p>Retífica de cilindro: utilizada para retificar, colocar em linha reta, fazer correções e polimento de peças e componentes cilíndricos ou planos. Normalmente o sobre-metal deixado para o processo de retificação é de 0,2 a 0,5 mm.</p>
	<p>Prensa hidráulica: máquinas utilizada para a remoção de buchas e rolamentos de cubos de rodas e mancais. Possui uma força de 15t, e molas de retração que auxiliam no processo.</p>

---

**Tabela 3 - Continuação**

---



Retifica de biela: responsável por retirar o empenamento das bielas, através da retificação das mesmas. O empenamento causa desgastes tanto no pistão quanto nas paredes do cilindro.



Retifica de válvula: máquina responsável por fazer uma leve retífica para que voltem a vedar corretamente, porém somente quando o cabeçote também sofre retífica.



Furadeira de bancada: utilizada para abrir as guias de válvula no diâmetro correspondente a bucha a ser colocada.



Plaina: utilizada para fazer o desbaste do material excedente pela retífica, no cabeçote do motor até o diâmetro estabelecido pelo fabricante.

---

**Tabela 3 - Continuação**

Retífica virabrequim: utiliza de rebolos específicos para fazer os desbastes até os colos das bielas chegarem à medida imediatamente superior à Standard (+0,25 mm, +0,50 mm, +0,75 mm ou +1,00 mm).



Brunidora: utilizada para refazer as estrias nas paredes da camisa do cilindro, responsáveis pela vedação, controle de consumo e retenção de óleo para a lubrificação da parede dos cilindros e dissipação de calor entre anéis e cilindros.



Esmeril: utilizado para fazer a separação entre peças que estão fixadas por conta de ferrugens ou parafusos sem rosca.

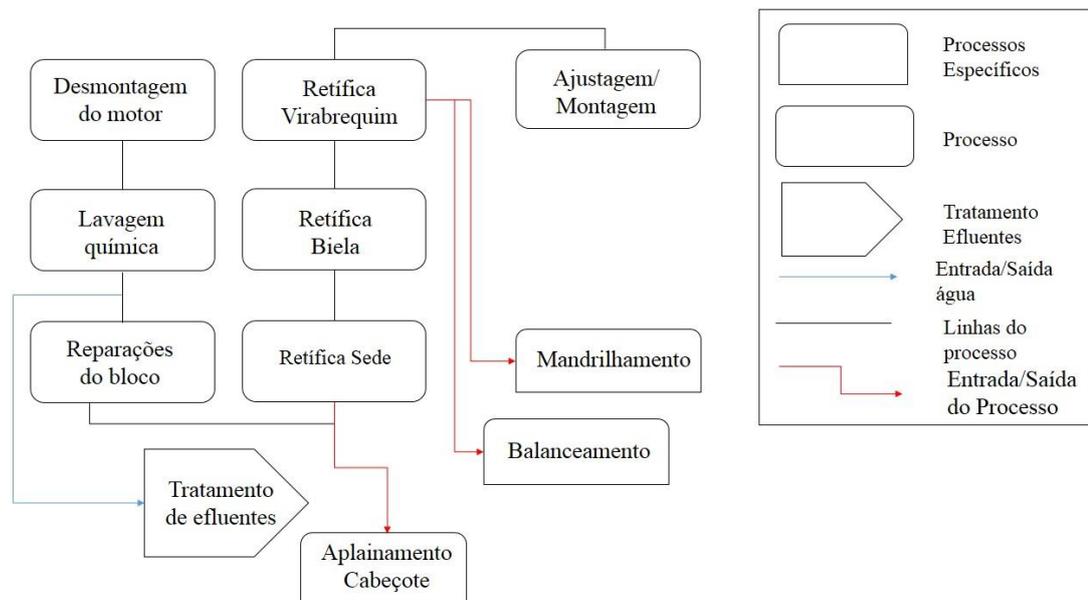


Mandrilhadeira: utilizada para retificar as bielas.

### 3.2 Processo Produtivo Atual

O processo se inicia com o cliente deixando o veículo na empresa para que seja feita a avaliação do motor e detectados os possíveis defeitos. O fluxograma do processo pode ser visualizado na figura 3.

Figura 3- Fluxograma do Processo



Fonte: o autor.

Algumas vezes a empresa recebe apenas o motor, que pode chegar completo (Figura 4), ou em partes (superior - cabeçote, válvulas, guias, sedes e comando de válvulas; ou inferior - bloco, camisas, virabrequim, pistões, bielas).

Figura 4 – Motor completo recebido pela empresa



Fonte: o autor

Apoiando o motor nas bancadas, ou mesmo no chão se inicia a desmontagem das partes. A Figura 5 exibe um motor cuja parte superior está em processo de desmontagem.

Figura 5 - Motor em desmontagem



Fonte: o autor.

Após a desmontagem, peças como bloco, cabeçote, virabrequim e pistões, são submetidos à processos de limpeza química com solução desengraxante concentrada para remoção de óleos, sujeiras ou impurezas presentes nos componentes.

Essas peças permanecem submersas em um tanque (Figura 6) entre 4 a 6 horas, para retirada gradativa de todas as sujeiras e graxas. Quando os blocos ou peças excedem a profundidade do tanque, um funcionário as gira em intervalos de 2 horas para que a toda a peça passe pelo banho.

Figura 6 – Tanque lavagem química



Fonte: o autor

Entre um banho químico e outro, as peças são retiradas do tanque e passam por um jato de água para retirar a sujeira e o desengraxante. Os materiais utilizados nesse processo, tanto a água quanto os produtos químicos, são reciclados ou destinados à incineração. A água passa por etapa de tratamento antes de ser descartada para a rede de esgoto.

O óleo é separado e destinado para venda, assim como as peças descartadas, filtros, juntas, ferragem contaminada, etc. Em ocasiões onde a lavagem química não é suficiente para fazer a limpeza das peças, se utiliza o jato de areia (exceto peças de alumínio, que exigem um tratamento especial).

Esse jato de areia é executado inserindo a peça em uma cabine fechada (Figura 7). Posicionando-se no exterior da cabine já fechada, insere suas mãos em luvas manuseadoras, localizadas na parede da cabine. Assim, o colaborador consegue movimentar a peça com uma mão e com a outra segurar o jato de areia. Através de uma pequena vitrine é possível ver o interior da cabine e executar o processo com segurança.

Figura 7 – Cabine de jato de areia



Fonte: o autor

Com as peças limpas, iniciam-se as inspeções e medições de cada uma delas, de acordo com uma tabela especificada pelo fabricante, possibilitando verificar qual o grau de desgaste ocorrido no motor. Após a análise dimensional e todos os testes realizados, verifica-se quais peças serão substituídas.

O processo de recuperação do bloco do motor pode ser dividido em duas etapas: a retífica do cilindro e o brunimento. Para definir qual procedimento será executado no bloco, é necessário fazer medições em todas as camisas de acordo com uma tabela especificada pelo fabricante. Neste caso, as camisas são inspecionadas em seu topo, centro e base.

Se as dimensões das camisas estiverem dentro da tolerância indicada, ocorre apenas o processo de brunimento e a troca dos anéis do pistão. Caso as dimensões das camisas estejam fora da tolerância especificada deve-se aplicar a correção adequada, como um novo encamisamento, brunimento ou troca dos pistões por outros de diâmetro igual ou maior.

O processo de encamisamento consiste em remover as camisas desgastadas por meio de usinagem e embutir novas camisas (sob pressão), devolvendo suas dimensões originais (chamadas *Standard*) para o perfeito funcionamento com o conjunto de anéis e pistões. Em seguida, brunem-se as camisas. As camisas podem ter o diâmetro interno *Standard*, +0,25 mm ou no máximo +0,50 mm em relação ao tamanho original. Esta opção é feita quando os pistões estão em perfeitas condições, assim trocam-se as camisas e os anéis.

Inicialmente é feito o broqueamento do alojamento de camisas, através da usinagem abre-se o alojamento para o próximo grau de reparação para a medida da camisa. Na etapa seguinte, ocorre o brunimento e a instalação da camisa; isso se repete após a instalação, ou seja, faz-se o broqueamento e posteriormente o brunimento até que se chegue à especificação adequada. Em seguida é realizada a retífica do cabeçote. Nessa fase, é necessário fazer a avaliação de todos os componentes, como cabeçote, válvulas, comandos de válvula, sede e guias. Para retífica do cabeçote, são retirados componentes como molas, arruelas de assentamento de válvulas, capas de mancal, tuchos, comando de válvulas.

Após a avaliação desses componentes, o cabeçote é fixado na máquina de retífica, composta por uma bancada móvel e um fuso com rebolo. Esse processo exige que o cabeçote tenha uma tolerância ou um excesso de material para ser retirado, pois o rebolo vai avançando sobre toda a superfície da peça retirando material até que todo o empenamento seja removido. A Figura 8 exibe a retífica em operação.

Figura 8 – Retífica de cabeçote



Após a retífica do cabeçote, outros elementos podem necessitar de reparo. Tais elementos, como a sede de válvulas, que é uma base da válvula de escape ou admissão, vedando a pressão de compressão ou explosão dentro da câmara de combustão, as válvulas propriamente ditas, quando perdem seu poder de vedação também sofrem retificação (apenas quando o cabeçote também sofre retífica). O assentamento de válvulas e guias também passam por processo de usinagem e recuperação. Com todas as peças recuperadas, inicia-se a montagem. Todo esse processo consome de 5h à 6h.

A próxima fase do processo consiste em retificar a biela. Esse procedimento é executado na mandrilhadora de biela, visível na Figura 9. As bielas são retificadas nas medidas padrões da bronzina de biela, com a troca das buchas e mandrilhadas na folga correta do pino. Existem bielas que não possuem buchas, sendo o pino prensado diretamente no alojamento inferior da biela.

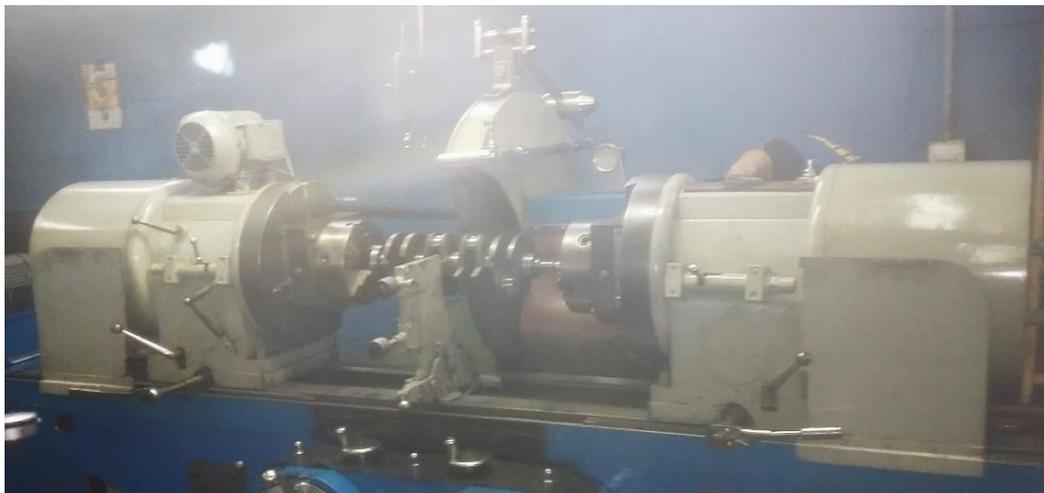
Figura 9 – Bielas



Fonte: o autor.

A penúltima etapa do processo, consiste na retificação do virabrequim (Figura 10). A retífica do virabrequim ou árvore de manivela como também é conhecido, é efetuada em uma retífica cilíndrica, específica para a função. Nesse equipamento é efetuada a retífica em colos de biela, mancais e folga axial lateral do virabrequim, a partir de medidas de precisas, pré-determinadas por tabelas dos fabricantes do motor. Esse processo consome de 2h a 3h. Nos casos em que o desgaste é muito grande, a retífica não é possível, sendo necessária a substituição de toda a peça.

Figura 10 – Retificação do virabrequim.



Fonte: o autor

Finalizado o processo de retífica do virabrequim, o mesmo segue para o processo de balanceamento. Esse processo é muito importante, pois um virabrequim desbalanceado causa trepidações em todo o veículo, além de maior desgastes das bronzinas de mancal e até mesmo do próprio virabrequim. Em longo prazo também acarreta fadiga do material, gerando trincas ou até mesmo quebra. O processo de balanceamento é feito em uma balanceadora, uma máquina específica que aponta exatamente o ponto no virabrequim onde se deve retirar alguns gramas de material.

Com as peças retificadas, inicia-se a etapa de ajuste dos pinos e parafusos. Isso requer cuidado e atenção para não se criar folgas ou interferências excessivas, o que pode ocasionar trincas nas peças. Todo o processo é feito de forma manual e consome cerca de 3h.

A etapa final é a montagem do motor. Para isso, todas as peças passam por uma limpeza final, ou seja, é necessário “varetar” todos os dutos da peça. A limpeza envolve ainda a remoção de todos os resíduos, executada com jatos d’água sob pressão ou jatos de ar comprimido, de forma a garantir que todas as peças estejam efetivamente limpas para a montagem.

As peças também passam por análises dimensionais, como forma de evitar folgas fora do padrão, altura dos pistões, ponto de distribuição, folga dos cilindros, regulagem de válvulas e abertura de anéis, seguindo as tabelas dos fabricantes para a sequência e o torque de aperto das peças. Todo o processo é feito de forma manual e demora em média 6h.

### **3.3 Custeio Atual**

Atualmente o responsável pelo atendimento ao cliente entra em contato com fornecedores (normalmente três) para a cotação dos preços das peças necessárias para o reparo. Os custos como hora/homem, hora/máquina, são consultados no site da Associação Paulista de Retíficas de Motores (APAREM), que disponibiliza aos seus credenciados uma tabela com preços básicos para o Estado de São Paulo, conforme a norma NBR 13032, de acordo com as especificações técnicas de cada modelo de motor.

Baseado nos valores da tabela e nos valores das peças consultadas, é elaborado um orçamento, colocando certa porcentagem de lucro, e passado ao cliente o valor aproximado do serviço. O orçamento real de todos os procedimentos utilizados para a recuperação do motor só é obtida no final de todo o processo, quando se contabiliza o que realmente foi gasto durante o processo.

A falta de organização e controle passa aos clientes uma imagem ruim, de uma empresa desorganizada. Além disso, não é possível estabelecer o correto controle de custos da organização, conseqüentemente, nem sempre se sabe se a empresa fechou o mês com lucro ou prejuízo. Atualmente, se faz uso de uma quantidade “x” de motores retificados como sendo a média de produção, quando se retifica menos, teoricamente se fecha no vermelho; já nos meses nos quais se ultrapassa essa média, se obtém lucro.

### **3.4 Proposta de Custeio ABC**

Após mapeamento do processo foi possível levantar as informações para implantação do sistema de custeio ABC de acordo com as suas principais etapas, os tempos de processos e os materiais utilizados.

Com esses dados será possível a elaboração de uma planilha orçamental, onde já estarão embutidos em cada processo os custos indiretos de fabricação, juntamente com os custos diretos e materiais.

#### ***3.4.1 Identificação das Atividades***

Através da matriz de atividades (Tabela 11) é possível uma melhor visualização das atividades e dos tempos gastos.

Tabela 4 – Matriz de Atividades

<b>Atividade</b>	<b>Tempo</b>	<b>Materiais</b>
<b>Desmontagem</b>	4h a 5h.	Ferramentas específicas; luva de segurança;
<b>Lavagem Química</b>	4h a 6h.	Tanque; água; solução química.
<b>Jato de areia</b>	30 a 60 min.	Areia micro particulada;
<b>Análise e medição</b>	1h a 2h.	São utilizados instrumentos de medição específicos para cada peça do motor.
<b>Bloco: Retificar cilindros e brunir.</b>	3h a 4h.	Esmeratrizes, retífica, brunidora e fluído de brunimento.
<b>Cabeçote: Plainar a superfície; Usinar ou substituir guias e sedes de válvulas.</b>	5h a 6h.	Aplainadoras mecânicas, torno mecânico.
<b>Bielas: Retificar alojamento da bronzina; Retificar alojamento do pé de biela para sobre-medida;</b>	3h a 4h.	Esmeratrizes, retífica, mandrilhadora, medidores específicos.
<b>Mandrilhar a biela; Conferência de medidas</b>	3h a 4h.	Esmeratrizes, retífica, mandrilhadora, medidores específicos.
<b>Virabrequim: Retificar colos principais e de bielas;</b>	2h a 3h.	Esmeratrizes, retífica.
<b>Balanceamento</b>	3h a 4h.	Ferramentas específicas; balanceadora.
<b>Montagem /Ajustagem</b>	6h a 7h.	Bancada, ferramentas específicas.

Fonte: o autor.

### **3.4.2 Atribuição e Direcionadores de Custos**

Através da matriz de custos operacionais (Tabela 5), é possível uma melhor visualização de todos os custos que compõem o processo de retificar um motor, juntamente com seus devidos direcionadores.

Tabela 5 – Matriz de Custos Operacionais

<b>Atividade</b>	<b>Custo/h</b>	<b>Depreciação</b>	<b>Rateio</b>	<b>Direcionadores de Custo</b>
<b>Desmontagem motor</b>	1,33		0,20	Ferramentas, tempo trabalhado de mão de obra direta.
<b>Lavagem de peças</b>	0,59		0,20	Tempo trabalhado de mão de obra direta, quantidade de água utilizada, produtos químicos.
<b>Retífica Cilindro e Bloco</b>	1,26	0,71	0,20	Tempo trabalhado de mão de obra direta, tempo de utilização das máquinas.
<b>Retífica Cabeçote e Biela</b>	1,85	2,13	0,20	Tempo trabalhado de mão de obra direta, tempo de utilização das máquinas.
<b>Retífica Virabrequim</b>	1,26	2,84	0,20	Tempo trabalhado de mão de obra direta, tempo de utilização das máquinas.
<b>Mecânico Diesel</b>	1,33		0,20	Tempo trabalhado de mão de obra direta, ferramentas específicas.
<b>Brunimento</b>		0,57	0,20	Tempo trabalhado de mão de obra direta, tempo de utilização da máquina.
<b>Montagem</b>	0,89		0,20	Tempo trabalhado de mão de obra direta, ferramentas.
<b>Balanceadora</b>		0,95	0,20	Tempo trabalhado de mão de obra direta, tempo de utilização da máquina.

Fonte: o autor.

## 4 RESULTADOS

Por meio dos dados coletados para a implantação do sistema de custeio ABC, foi possível elaborar uma planilha orçamental, possibilitando o controle exato de todo o custo investido na operação. Através da Tabela 6, se obtém uma melhor visualização.

Tabela 6 – Planilha Orçamental

<b>Operação</b>	<b>Custo Operação/h</b>	<b>Tempo</b>	<b>Custo total</b>
Lavagem de peças	R\$0,59	5,00	R\$2,95
Desmontagem	R\$1,33		R\$-
Retífica Cilindro e Bloco	R\$1,26		R\$-
Retífica Cabeçote e Biela	R\$1,85	6,00	R\$11,08
Retífica Virabrequim	R\$1,26		R\$-
Mecânico Diesel	R\$1,33		R\$-
Montador	R\$0,89	20,00	R\$17,73
Brunimento	R\$0,57	15,00	R\$8,52
Retífica Cilindro	R\$0,71		R\$-
Platina Cabeçote	R\$2,13	17,00	R\$36,22
Retífica Sede	R\$0,59	19,00	R\$11,25
Retífica Biela	R\$0,61	25,00	R\$15,27
Retífica Virabrequim	R\$2,84	13,00	R\$36,93
Balanceadora	R\$0,95	8,00	R\$7,58
	<b>Total(h)</b>	<b>R\$ 128,00</b>	
<b>Rateio (custo/hora)</b>	R\$0,20		
		<b>Total rateio</b>	R\$25,72
		<b>Total</b>	<b>R\$173,25</b>

Fonte: o autor.

Para a elaboração dessa planilha, foram levantados os principais custos envolvidos no processo de retificação de um motor por completo, juntamente com os tempos gasto em cada atividade e a depreciação dos equipamentos utilizados, mais o custo/hora envolvido em cada etapa. A depreciação foi calculada considerando custo pago por cada equipamento, dividido pela vida útil do mesmo. Para calcular o rateio, foi necessário considerar todos os custos indiretos do processo e dividi-los pela média de motores produzidos no período de trinta dias. Essa média, segundo o proprietário são 20 motores/ mês.

Através da planilha elaborada, é possível contabilizar com precisão o custo de cada atividade, pois demarcando as etapas necessárias para execução da retífica do motor, automaticamente já se obtém o cálculo total do custo, já embutido a depreciação das máquinas, o custo hora da mão de obra utilizada, de acordo com o tempo necessário para a execução da tarefa e o rateio dos custos indiretos.

Como meio de verificar a aplicabilidade do sistema ABC e se a utilização do mesmo para o controle gerencial traria benefícios para a empresa estudada, foram elaboradas duas planilhas orçamentais, uma com os valores estimados, utilizando o método do sistema atual e uma com dados baseados no custeio ABC. Para obtenção dos tempos reais, foi feita uma cronoanálise do processo.

A Tabela 7, demonstra com maior clareza os resultados obtidos na comparação entre os dois sistemas.

Tabela 7 – Comparativos de Orçamento

<u>Operação</u>	<u>Orçamento - Método Atual</u>			<u>Orçamento - Método ABC</u>		
	<u>Custo Operação/h</u>	<u>Tempo/h</u>	<u>Custo total</u>	<u>Custo Operação/h</u>	<u>Tempo/h</u>	<u>Custo total</u>
<b>Desmontagem</b>	R\$ 1,33	4	R\$ -	R\$ 1,33	1	R\$ -
<b>Lavagem de peças</b>	R\$ 0,59	6	R\$ 2,95	R\$ 0,59	2	R\$ 2,95
<b>Retífica Cilindro e Bloco</b>	R\$ 1,26	3	R\$ -	R\$ 1,26	4	R\$ -
<b>Retífica Cabeçote e Biela</b>	R\$ 1,85	6	R\$ 11,08	R\$ 1,85	3,5	R\$ 11,08
<b>Retífica Virabrequim</b>	R\$ 1,26	2,66	R\$ -	R\$ 1,26	1	R\$ -
<b>Mecânico Diesel</b>	R\$ 1,33		R\$ -	R\$ 1,33		R\$ -
<b>Montador</b>	R\$ 0,89	20	R\$ 17,73	R\$ 0,89	15	R\$ 17,73
<b>Brunimento(deprec.)</b>	R\$ 0,57	4	R\$ 8,52	R\$ 0,57	0,67	R\$ 8,52
<b>Retífica Cilindro(deprec.)</b>	R\$ 0,71	1,5	R\$ -	R\$ 0,71	1	R\$ -
<b>Platina Cabeçote(deprec.)</b>	R\$ 2,13	3	R\$ 36,22	R\$ 2,13	2	R\$ 36,22
<b>Retífica Sede(deprec.)</b>	R\$ 0,59	3	R\$ 11,25	R\$ 0,59	1	R\$ 11,25
<b>Retífica Biela(deprec.)</b>	R\$ 0,61	3	R\$ 15,27	R\$ 0,61	1,5	R\$ 15,27
<b>Retífica Virabrequim(deprec.)</b>	R\$ 2,84	2,66	R\$ 36,93	R\$ 2,84	1	R\$ 36,93
<b>Balanceadora(deprec.)</b>	R\$ 0,95	17	R\$ 7,58	R\$ 0,95	2	R\$ 7,58
	<b>Total(h)</b>	<b>75,82</b>		<b>Total(h)</b>	<b>35,67</b>	
<b>Rateio (custo/hora)</b>	R\$ 0,20			R\$ 0,20		
		<b>Total</b>	R\$ 15,23		<b>Total</b>	R\$ 7,17
		<b>Total</b>	R\$ 162,76		<b>Total</b>	R\$ 154,70

Fonte: o autor.

O motor utilizado como referência, foi de uma caminhonete, um GM 2.2, movido a gasolina. Neste caso, o motor passou por todas as etapas do processo de retificação, chegando ao estágio final como novo. Com a aplicação do custeio ABC seria possível obter um lucro de R\$8,00 por motor retifica.

## 5 CONCLUSÕES

A partir dos Sistemas de Custos é possível apurar informações exatas sobre os custos embutidos nos produtos, possibilitando uma margem competitiva perante a concorrência, tendo em vista que o administrador tem condições de verificar quais atividades podem ser reformuladas. Os Sistemas de Custos possuem diversos componentes, dentre eles os métodos de custeio, utilizado pelas empresas para alocar os custos aos produtos fabricados.

Micro e pequenos empresários devem conduzir seus processos para alcançar os objetivos da empresa. A empresa pode sofrer grandes perdas por não possuir um controle interno, perdendo em eficiência e eficácia, já que está sujeita a falhas durante suas atividades, afastando –se das metas e objetivos propostos. Em contra partida, os administradores que fazem uso das informações de custos, tem condições de tomar decisões com mais segurança, formular estratégias, usufruindo de todas as oportunidades que o mercado oferece, enfrentando a concorrência. Porém, para isso os gestores das MPE devem sempre se manter atualizados, buscando conhecimentos técnico, conceitos e aplicações relacionados a contabilidade.

O estudo aplicado na empresa em estudo, apesar de superficial, possibilitou uma visualização das diferenças que esses controles podem proporcionar as organizações em longo prazo. Através do modelo de Controle de Custos e Formação de Preço elaborado, o gestor conseguirá contabilizar os custos envolvidos no processo de retífica à partir do tempo gasto em cada etapa do processo, ou seja, conseguindo reduzir o tempo de processo será possível diminuir o custo e conseqüentemente obter um preço mais competitivo perante a concorrência e aumentando sua margem de lucro.

## REFERÊNCIAS

APAREM. **Concorrência Predatória:** Uma briga que não tem vencedor. Todos perdem! Disponível em: <<http://www.aparem.org.br/noticias/boletim31/noticiasb31.html>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

BERNHOEFT, Renato. **Sucessão Profissionalizada ou Sobrevivência Comprometida.** São Paulo: Nobel,1991.

BORNIA, Antônio Cezar. **Análise gerencial de custos:** Aplicação em empresas modernas. 3. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2010.

BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. **Gestão de custos e formação de preços com aplicação na calculadora HP.** 3. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2004.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica.** 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CONAREM. **Licitação pública para contratação de serviços de retíficas de motores vai adotar a norma ABNT NBR 13032.** Disponível em: <<http://www.conarem.com.br/?s=Norma+ABNT+13032.+&x=0&y=0>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

CRISÓSTOMO, Demétrio Gomes. **A Carga Tributária Brasileira e Suas Consequências para as Empresas e para o País.** 2004. 2F. Monografia (Especialização) –Curso de Ciências da Computação, CETREDE – Centro de Treinamento e Desenvolvimento, Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade Departamento de Contabilidade, Ceará, 2004. Disponível em: <<http://www.planejamentotributario.ufc.br/>>Acesso em: 18 Abr. 2015.

GARAGEM, Carro de. **Quais são as principais partes do motor de um carro?** Disponível em: <<http://www.carrodegareagem.com/quais-sao-principais-partes-motor-carro/>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

GIL, Antônio C. **Técnicas de Pesquisa em Economia e Elaboração de Monografias.** São Paulo. Atlas, 2000.

LAGO, Celso Frederico. **Funções do Departamento Financeiro**. 2007. Disponível em: <<http://www.celso.lago.nom.br/funcoesdodepartamentofinanceiro.html>> Acesso em: 08 mar. 2015.

LEONE, George Sebastião Guerra. **Custos - Planejamento, Implantação e Controle**. 3. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2000.

Mahle, Metal Leve. **Manual técnico**: Curso MAHLE Metal Leve Motores de Combustão Interna. 2001. Disponível em: <[http://www.mahle.com.br/C1256F7900537A47/vwContentByKey/W28HPJTN971STULDE/\\$FILE/Manual\\_mahle\\_brochura - 01-98\\_primeira parte.pdf](http://www.mahle.com.br/C1256F7900537A47/vwContentByKey/W28HPJTN971STULDE/$FILE/Manual_mahle_brochura - 01-98_primeira parte.pdf)>. Acesso em: 19 ago. 2015.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2003.

MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru. **Administração Para Empreendedores**: Fundamentos da Criação e da Gestão de novos negócios. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

M&T, Revista. **Retífica eficiente recupera as condições originais do motor**. Disponível em: <[http://www.revistamt.com.br/index.php?option=com\\_conteudo&task=viewMateria&id=1126](http://www.revistamt.com.br/index.php?option=com_conteudo&task=viewMateria&id=1126)>. Acesso em: 20 ago. 2015.

NAKAGAWA, Masayuki. **ABC: Custeio Baseado em Atividades**. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2001.

**Organização nos departamentos de uma empresa**. 2013. Elaborado por Colunista Portal. Disponível em: <<http://www1.portaleducacao.com.br/administração/artigos/32614/organização-nos-departamentos-de-uma-empresa#!1>> Acesso em: 10 mar. 2015.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Curso Básico Gerencial de Custos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

PEREZ JÚNIOR, José Hernandez; OLIVEIRA, Luís Martins de. **Contabilidade de Custos para Não Contadores**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2009.

PEREZ JÚNIOR, José Hernandez; OLIVEIRA, Luís Martins de; COSTA, Rogério Guedes. **Gestão Estratégica de Custos**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2005.

PRIMOS, Retífica de Motores. **SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS**. Disponível em: <<http://retificademotoresprimos.com.br/servicos.php>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

REVISTA BRASILEIRA DE HISTÓRIA & CIÊNCIAS SOCIAIS. **Pesquisa documental:** pistas teóricas e metodológicas. Santa Cruz do Sul: Coordenação de Pesquisa - Proppg, v. 1, 2009. Disponível em: <[http://www.unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/pesquisa\\_documental\\_pistas\\_teoricas\\_e\\_metodologicas.pdf](http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/pesquisa_documental_pistas_teoricas_e_metodologicas.pdf)>. Acesso em: 01 jul. 2015.