



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

GERALDO ALMIRO DE ARAUJO NETO

**PRECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS METROLÓGICOS UTILIZANDO O CUSTEIO
BASEADO EM ATIVIDADES NO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DE UMA
INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR EM FORTALEZA/CE.**

FORTALEZA

2017.2

GERALDO ALMIRO DE ARAUJO NETO

PRECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS METROLÓGICOS UTILIZANDO O CUSTEIO
BASEADO EM ATIVIDADES NO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DE UMA
INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR EM FORTALEZA/CE.

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

Orientador: Prof. Dr. Maxweel Veras Rodrigues

FORTALEZA

2017.2

GERALDO ALMIRO DE ARAUJO NETO

**PRECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS METROLÓGICOS UTILIZANDO O CUSTEIO
BASEADO EM ATIVIDADES NO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DE UMA
INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR EM FORTALEZA/CE.**

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

Aprovada em ____ / ____ / 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Maxweel Veras Rodrigues (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Abraão Freires Saraiva Júnior
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Luiz Soares Júnior
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A minha mãe e meus avós.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pelo apoio financeiro e psicológico no decorrer dessa jornada, em especial à minha mãe Vânia, heroína e incentivadora nas horas difíceis, de desânimo e de cansaço.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Maxweel Veras Rodrigues, pela dedicação oferecida na orientação do trabalho e a todos os professores do departamento de Engenharia de Produção pelo serviço de educação prestado e pela dedicação no exercício da sua função, aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

Ao professor Dr. Luiz Soares Júnior e aos colaboradores do laboratório de metrologia, pela confiança oferecida e a oportunidade de aprendizado proporcionada.

Aos meus familiares, que se fazem presentes no dia a dia.

Aos meus amigos mais próximos, em especial Tayse e Abdias que deram auxílio na construção do estudo, colaborando em parte das atividades.

Aos demais colegas de turma da Universidade Federal do Ceará, por todos os momentos vivenciados e experiências vividas.

“Para cada esforço disciplinado há uma retribuição múltipla.” (Jim Rohn).

RESUMO

O atendimento a clientes cada vez mais exigentes faz com que as empresas se tornem extremamente rigorosas, dessa forma, o aumento da qualidade dos produtos e serviços e a prática de preços mais competitivos são atribuídos como objetivos nas organizações. Empresas prestadoras de serviço, em específico, serviços de manutenção, consideram a concorrência um sinônimo de preços baixos, com margens de lucratividade ínfimas, pois, as empresas clientes não consideram a qualidade como fator competitivo importante. Além desses desafios, existe a necessidade de praticar preços capazes de cobrir seus gastos totais e gerar resultado financeiro para o negócio. Considerando tais fatores, o estudo tem por objetivo, aplicar um método de custeio e de precificação para os serviços de metrologia do laboratório de metrologia de uma instituição federal de ensino superior visando o equilíbrio financeiro do negócio. A metodologia aplicada no estudo pode ser classificada de acordo com seu propósito de avaliação, seguindo uma abordagem quantitativa, de acordo com o método de estudo de caso. Utilizando-se de entrevistas, observações e análise de documentações históricas foi possível coletar os dados necessários para a realização do estudo. Com os resultados apresentados foi possível construir análises diversas, relativas ao mercado, aos preços praticados pelos concorrentes e as melhorias dos processos do laboratório. É importante salientar que, caso as considerações do estudo sejam aplicadas e executadas pela organização, certamente as vantagens competitivas serão aproveitadas e o negócio alcançará o sucesso.

Palavras chave: Serviços de metrologia. Preço de venda. Vantagens competitivas.

ABSTRACT

In the current scenario, companies need to offer a high quality services combined to competitive prices in order to meet the increasing customer's demand. Service providers, in particular, maintenance services, consider the competition a synonym of low prices, with a reduced margin of profitability, once that the customers do not consider quality as an important competitive factor. Besides these challenges, there is a need to practice prices that can cover your total expenses and generate profit for the business. Considering these factors, the study aims to apply a costing and pricing method for the metrology services in a metrology laboratory of a Federal institution of higher education aiming at the financial balance of the business. The methodology applied in the study can be classified according to its purpose of evaluation, following a quantitative approach, according to the case study method. Using interviews, observations and analysis of historical documentation, it was possible to collect the necessary data to carry out the study. With the results presented by the study, it is possible to construct diverse analyzes, regarding the market, the prices practiced by the competitors and the improvements of the company's processes. It is important to note that, if the study's considerations are applied and executed by the company, the competitive advantages will achieve leading the business to success.

Key words: Metrology services. Sale price. Competitive advantages.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Apropriação de custo diretos e indiretos à produtos.....	19
Figura 2 – Representação gráfica de custos relacionados ao volume e variabilidade.....	20
Figura 3 – Materiais, mão de obra e custos indiretos apropriados aos produtos segundo o ABC.....	24
Figura 4 – Apropriação de recursos segundo custeio baseado em atividades e tempo.....	25
Figura 5 – Lei da oferta e da demanda.....	26
Figura 6 – Fórmula do preço de venda usando o <i>Mark-up</i> multiplicador.....	27
Figura 7 – Ponto de equilíbrio.....	31
Figura 8 – Método proposto.....	35
Gráfico 1 – Classificação dos serviços de acordo com o diagrama de Pareto.....	44
Figura 9 – Processo de calibração de equipamentos de metrologia.....	46
Gráfico 2 – Margem de contribuição de serviços de calibração.....	57
Gráfico 3 – Pontos de equilíbrio para o <i>mix</i> de serviços do laboratório de metrologia.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição de serviços realizados pelo laboratório de metrologia.....	41
Quadro 2 – Tempos de atividades dos serviços de calibração.....	47
Quadro 3 – Classificação de gastos.....	48
Quadro 4 – Gastos totais mensais do laboratório de metrologia.....	48
Quadro 5 – Gasto com mão de obra direta.....	49
Quadro 6 – Materiais utilizados para calibração de acordo com os serviços.....	49
Quadro 7 – Consumo de materiais diretos de acordo com os serviços.....	50
Quadro 8 – Alocação de gastos com depreciação por serviço.....	51
Quadro 9 – Alocação de gastos de manutenção de máquinas e equipamentos.....	51
Quadro 10 – Gastos indiretos mensais por minuto.....	52
Quadro 11 – Gastos indiretos alocados aos serviços.....	52
Quadro 12 – Modelo de custeio baseado em atividades.....	53
Quadro 13 – Determinação do preço de venda dos serviços de metrologia.....	54
Quadro 14 – Comparação do preço de venda atual com o preço de venda sugerido para os serviços de calibração do laboratório de metrologia.....	55
Quadro 15 – Cálculo da margem de contribuição para os serviços de metrologia.....	56
Quadro 16 – Gastos fixos mensais do laboratório de metrologia.....	58
Quadro 17 – Ponto de equilíbrio unitário de cada serviço.....	58
Quadro 18 – Margem de contribuição ponderada dos serviços de metrologia.....	59
Quadro 19 – Pontos de equilíbrio do <i>mix</i> de serviços do laboratório de metrologia.....	60
Quadro 20 – Ponto de equilíbrio dos serviços considerando o <i>mix</i> de vendas.....	61
Quadro 21 – Preços de serviços dos concorrentes do laboratório de metrologia.....	62
Quadro 22 – Comparação de preço de venda de serviços de metrologia.....	63

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	14
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i>	15
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	15
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
2 MÉTODOS DE CUSTEIO E FORMAÇÃO DE PREÇO.....	17
2.1 CLASSIFICAÇÃO DE GASTOS.....	17
2.1.1 <i>Investimento</i>	17
2.1.2 <i>Custo</i>	17
2.1.2.1 <i>Classificação quanto à aplicabilidade dos custos aos produtos</i>	18
2.1.2.2 <i>Classificação de custos quanto ao volume e variabilidade</i>	19
2.1.3 <i>Despesas</i>	20
2.1.4 <i>Desperdícios</i>	21
2.1.5 <i>Perdas</i>	21
2.2 MÉTODOS DE CUSTEIO.....	21
2.2.1 <i>Custeio por absorção</i>	22
2.2.2 <i>Custeio variável</i>	22
2.2.3 <i>Custeio Baseado em Atividades (Custeio ABC)</i>	23
2.2.3.1 <i>Custeio Baseado em Atividade e Tempo (Time-Driven Activity Based-Costing)</i>	24
2.3 MÉTODOS DE FORMAÇÃO DE PREÇO.....	25
2.3.1 <i>Precificação com uso do Mark-up</i>	27
2.3.2 <i>Precificação com base no mercado</i>	28
2.3.3 <i>Precificação com base no consumidor</i>	28
2.4 CONSIDERAÇÕES.....	29
3 ANÁLISES DA MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO E DO PONTO DE EQUILÍBRIO.....	30
3.1 MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO.....	30
3.2 PONTO DE EQUILÍBRIO.....	31
3.3 CONSIDERAÇÕES.....	33
4 METODOLOGIA DO ESTUDO.....	34

4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA	34
4.2 MÉTODO PROPOSTO	35
4.2.1 Etapa 1 – Descrever a organização e analisar dados históricos	36
4.2.2 Etapa 2 – Classificar serviços da organização utilizando a curva ABC	36
4.2.3 Etapa 3 – Mapear processos de negócio e serviços da organização	36
4.2.4 Etapa 4 – Aplicar método de custeio para serviços metrológicos	37
4.2.5 Etapa 5 – Elaborar método de precificação para serviços metrológicos	37
4.2.6 Etapa 6 – Determinar a margem de contribuição dos serviços	38
4.2.7 Etapa 7 – Determinar os pontos de equilíbrio da organização	38
4.2.8 Etapa 8 – Analisar resultados em comparação aos concorrentes	39
4.3 CONSIDERAÇÕES	39
5 APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO	40
5.1 ETAPA 1 – DESCREVER A ORGANIZAÇÃO E ANALISAR DADOS HISTÓRICOS	40
5.2 ETAPA 2 – CLASSIFICAR SERVIÇOS DA ORGANIZAÇÃO UTILIZANDO A CURVA ABC	43
5.3 ETAPA 3 – MAPEAR PROCESSOS DE NEGÓCIO E SERVIÇOS DA ORGANIZAÇÃO	45
5.4 ETAPA 4 – APLICAR MÉTODO DE CUSTEIO PARA SERVIÇOS METROLÓGICOS	47
5.5 ETAPA 5 – ELABORAR MÉTODO DE PRECIFICAÇÃO PARA SERVIÇOS METROLÓGICOS	53
5.6 ETAPA 6 – DETERMINAR A MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO DOS SERVIÇOS	56
5.7 ETAPA 7 – DETERMINAR OS PONTOS DE EQUILÍBRIO DA ORGANIZAÇÃO	57
5.8 ETAPA 8 – ANALISAR RESULTADOS EM COMPARAÇÃO AOS CONCORRENTES	61
5.9 CONSIDERAÇÕES	64
6 CONCLUSÕES	66
6.1 CONCLUSÕES DO ESTUDO	66
6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	68
6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DO MACROPROCESSO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA (CONTINUA)	71
APÊNDICE B – HISTÓRICO DE VENDAS E PREÇOS DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA (CONTINUA)	73

APÊNDICE C – CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE CALIBRAÇÃO DE ACORDO COM O DIAGRAMA DE PARETO	75
APÊNDICE D – AMOSTRAGEM DOS TEMPOS DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES DE CALIBRAÇÃO (CONTINUA)	76

1 INTRODUÇÃO

O capítulo introdutório visa definir o problema do estudo, informar ao leitor seus objetivos e explicar de forma geral a estrutura do trabalho.

1.1 Definição do problema

A globalização, a abertura dos mercados e a acirrada concorrência entre empresas, estimularam as organizações a controlar melhor suas informações financeiras, comerciais e seus processos de trabalho. Para isso, faz-se necessário controlar gastos, calcular suas margens de contribuição, avaliar concorrentes e inúmeros outros estudos para se entender melhor o caminho que se está percorrendo e conseguir prever de forma embasada o futuro, a fim de tomar decisões mais assertivas à curto, médio e longo prazo. Em conclusão, obter informações importantes com o objetivo de dominar a maior fatia de mercado possível.

As empresas buscam de todas as formas informações com pesquisas, estudos, consultorias, desenvolvimento de melhorias em seus produtos, serviços ou processos de produção, extinguem ao máximo suas opções, buscando se tornar superior aos seus concorrentes. As empresas prestadoras de serviços, em específico, as empresas prestadoras de serviços de manutenção, não julgam tão importantes estas diversas informações, pois, consideram a concorrência no atual momento um sinônimo de preços mínimos, com margens de lucratividade ínfimas que, em muitas vezes, não são suficientes para cobrir todos os seus gastos e garantir a saúde financeira do negócio.

Considerando tais observações e o cenário atual para o mercado de metrologia, realizou-se um estudo em um laboratório metrológico com o intuito de coletar informações e fornecer dados concretos para seus gestores, almejando fortalecer seu poder de mercado frente aos concorrentes.

O trabalho propõe-se atender tais objetivos levando em conta não só os benefícios para a organização, mas os benefícios ligados à área científica, promovendo um estudo de natureza rara dentro do campo metrológico e ainda proporcionando benefícios para o mercado e a sociedade, facilitando assim a integração sociedade-academia-mercado.

Para responder aos questionamentos da organização em relação à suas finanças e seus processos será utilizado o método de custeio baseado em atividades. O método busca alocar os gastos com mão de obra, materiais e custos indiretos a cada atividade realizada no processo de calibração de cada serviço prestado pelo laboratório. A ferramenta também

auxilia na tomada de decisão dos gestores, pois apresenta os serviços com maior lucratividade e possibilita o aumento da competitividade no mercado.

Sabendo tais fatores surge o questionamento: “Como aplicar um método de precificação e de determinação da margem de contribuição para os serviços do laboratório de metrologia de uma instituição federal de ensino superior visando o equilíbrio financeiro do negócio?”.

1.2 Objetivos

No tópico objetivos, serão mostrados os objetivos (geral e específicos) deste estudo.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do estudo é aplicar um método de precificação e de determinação da margem de contribuição para os serviços de metrologia do laboratório de metrologia de uma instituição federal de ensino superior visando o equilíbrio financeiro do negócio.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Desenhar os processos de serviços de calibração;
- b) Aplicar o método de custeio baseado em atividades;
- c) Definir um modelo de precificação adequado para serviços metrológicos;
- d) Definir a margem de contribuição para serviços de metrologia;
- e) Identificar os pontos de equilíbrio do negócio.

1.3 Estrutura do trabalho

O presente trabalho divide-se em seis capítulos.

O primeiro capítulo conceberá a definição do problema, o objetivo geral e os objetivos específicos e a presente estrutura do estudo.

O segundo capítulo explicará o referencial teórico trazendo conceitos e classificações para os métodos de custeio e formação de preço.

O terceiro capítulo apresentará o referencial teórico construído sobre os temas de margem de contribuição e os pontos de equilíbrio financeiro, econômico e contábil.

O quarto capítulo apresentará a metodologia científica do estudo, demonstrando métodos para execução do estudo de caso, assim como a abordagem teórica para sua realização.

O quinto capítulo detalhará a aplicação do método proposto, descrevendo as etapas pré-definidas da sua execução.

O sexto capítulo descreverá os resultados alcançados com o estudo, bem como apresentará melhorias propostas para o desenvolvimento da organização e descreverá recomendações para trabalhos futuros.

Por fim, serão apresentados o referencial bibliográfico utilizado e os apêndices do trabalho.

2 MÉTODOS DE CUSTEIO E FORMAÇÃO DE PREÇO

O presente capítulo abordará os conceitos de classificação de gastos, métodos de custeio e métodos de formação de preços.

2.1 Classificação de gastos

Dubois, Kulpa e Souza (2009) relacionam a aquisição de bens e serviços que originam futuramente um desembolso para empresa como um gasto, quando o gasto gera um desembolso para a organização seu conceito fica muito abrangente, podendo ser classificado como um investimento, custo, despesa, desperdício ou perda.

2.1.1 Investimento

Os investimentos são todos os gastos ocorridos na aquisição de bens que serão estocados pela empresa até seu momento de utilização ou consumo, caracteriza-se ainda que as empresas naturalmente realizem investimentos com a esperança de um retorno futuro para a organização (DUBOIS, KULPA E SOUZA, 2009).

Wernke (2008) avalia que as aquisições de ativos como máquinas e estoques se enquadram na categoria investimentos, pois futuramente poderão ser transformados em um produto final, ou proporcionar a realização de um serviço gerando faturamento e possivelmente lucro para a empresa.

Bruni e Famá (2012) complementam afirmando que os investimentos podem ser tratados como gastos ativados que proporcionarão benefícios em períodos futuros, mas que primariamente ficam congelados no ativo da empresa até serem descongelados e classificados como custos ou despesas.

2.1.2 Custo

Wernke (2008) relaciona os custos com os gastos efetuados no processo de fabricação de bens ou prestação de serviços, ou seja, todos os gastos que ocorrem no momento da produção ou realização do serviço.

De acordo com Bruni e Famá (2012), são exemplos de custos os gastos com matéria-prima, embalagens, mão de obra fabril, aluguel de instalações fabris, seguros de

instalações fabris, etc. Ressalta-se que inicialmente as matérias-primas são classificadas como investimentos, no momento que se inicia seu consumo, as mesmas sofrem uma mudança de classificação e são vistas como custos.

É de fundamental importância que os gastos não relacionados à produção não sejam computados como custos, dessa forma só devem ser incluídos os gastos com insumos e serviços necessários para a elaboração dos elementos, considerando que, sem a presença destes seria impossível elaborar produtos ou realizar serviços (DUBOIS, KULPA E SOUZA, 2009).

Bruni e Famá (2012) considera que as classificações de custos podem ser relacionadas à sua forma de associação e aplicabilidade dos custos aos produtos elaborados, quanto ao comportamento dos custos em relação ao volume e variabilidade, de acordo com sua controladoria, em função da necessidade de tomada de decisões e em relação à base monetária empregada na análise.

De maneira simplificada as classificações de custos de maior aplicabilidade gerencial são as que diferenciam os custos quanto à identificação aos produtos, quanto ao volume de produtos produzidos e quanto à tomada de decisão (WERNKE, 2008).

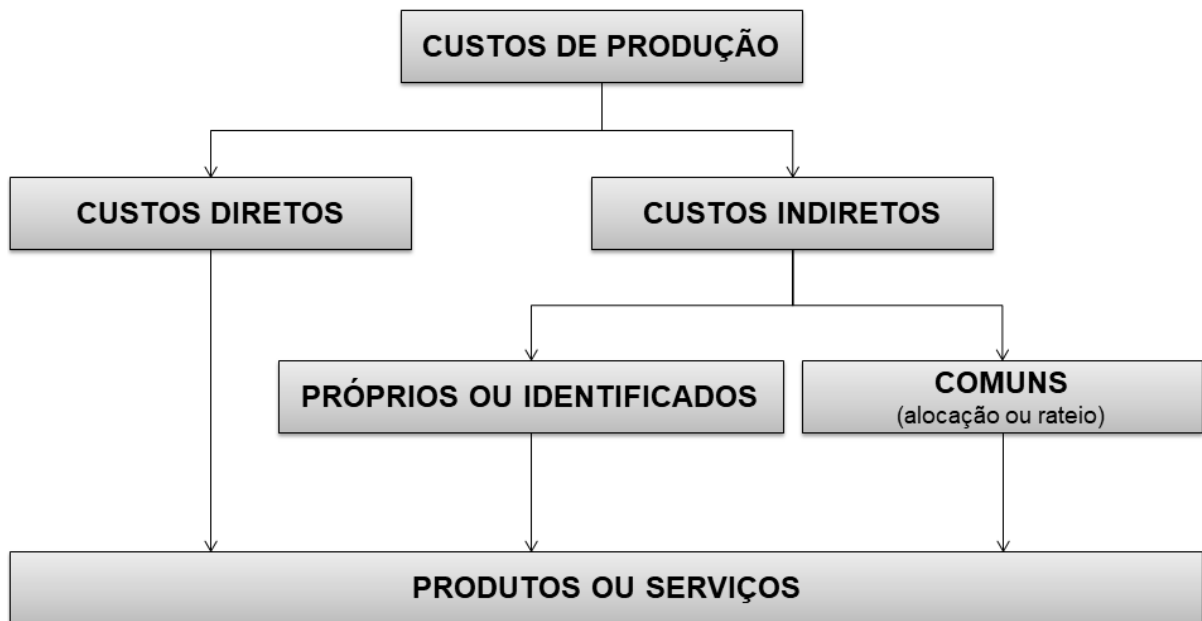
2.1.2.1 Classificação quanto à aplicabilidade dos custos aos produtos

Segundo Martins (2010), as classificações de custos quanto à aplicabilidade aos produtos podem existir de duas formas, os custos diretos que são classificados com a necessidade de uma medida de consumo para sua identificação e os custos indiretos que não oferecem condições de uma medição objetiva, sendo que, algumas vezes a alocação é feita de maneira estimada e arbitrária.

Wernke (2008) corrobora classificando os custos diretos como sendo os gastos facilmente apropriados às unidades produzidas, ou seja, são aqueles que podem ser identificados como pertencentes a este ou aquele produto.

Já os custos indiretos são apropriados aos produtos de acordo com uma base de rateio ou outro critério de apropriação, essa base de rateio deve ter íntima relação entre o custo indireto e o produto produzido ou serviço realizado (MEGLIORINI, 2012).

Figura 1 – Apropriação de custos diretos e indiretos a produtos



Fonte: Adaptado Megliorini (2012, p. 56).

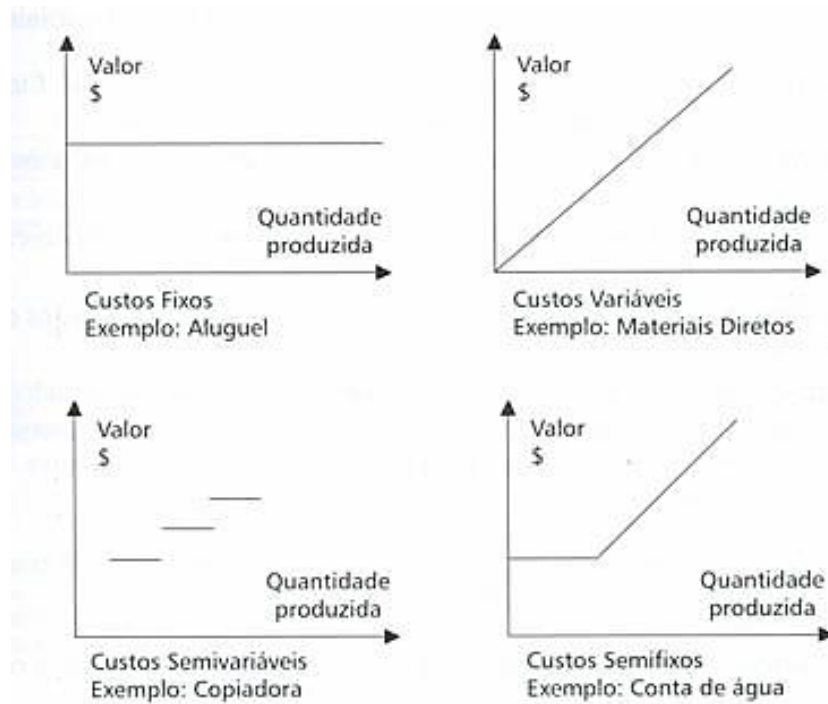
2.1.2.2 Classificação de custos quanto ao volume e variabilidade

Além de seu agrupamento em diretos e indiretos, as variações nos custos totais e unitários podem ser analisadas de acordo com diferentes volumes de produção (BRUNI e FAMÁ, 2012). Uma classificação extremamente importante leva em consideração a relação entre o valor total de um custo e o volume de atividade numa unidade de tempo, dividindo-se basicamente os custos em fixos e variáveis (MARTINS, 2010).

Segundo Bruni e Famá (2012), custos fixos são os custos que não variam seu total com qualquer que seja a variação do volume de produção da empresa.

Wernke (2008) identifica os custos variáveis como os custos que estão diretamente relacionados com o volume de produção ou venda. Quanto maior for o volume de produção, maiores serão os custos variáveis totais.

Figura 2 – Representação gráfica de custos relacionados ao volume e variabilidade



Fonte – Bruni e Famá (2012, p. 13).

2.1.3 Despesas

As despesas tem classificação oposta quando comparadas aos custos, Bruni e Famá (2012) destacam que as despesas não estão associadas à produção dos produtos ou prestação de serviços, mas que correspondem a um bem ou serviço consumido para a obtenção de receitas.

Megliorini (2012) trata as despesas como as parcelas de gastos que são consumidas para administrar a estrutura organizacional e realizar vendas acarretando receitas para as organizações. As despesas são necessárias, mas não impactam na quantidade ou qualidade dos produtos produzidos e serviços realizados. São de extrema importância para a manutenção do funcionamento da empresa e no reconhecimento da organização pelo seu público.

Wernke (2008) classifica as despesas como, comerciais, administrativas e financeiras. Citando exemplos de salários e encargos da administração como despesas administrativas, de propaganda e comissão de vendedores como despesas comerciais e juros e de tarifas bancárias como despesas financeiras.

2.1.4 Desperdícios

Segundo Dubois, Kulpa e Souza (2009), desperdício é um gasto que as empresas apresentam pelo fato de não aproveitar de forma normal todos os seus recursos, expõem ainda que normalmente os desperdícios não são notados de maneira imediata pelos gestores, apenas quando os controles são eficazes.

2.1.5 Perdas

Bruni e Famá (2012) indicam que as perdas existem quando os bens ou serviços são consumidos de forma anormal. Os autores exemplificam utilizando dois critérios, o primeiro quando o gasto acontece decorrente de fatores externos, extraordinários e não intencionais, o segundo quando ocorrem na atividade produtiva normal da empresa, sendo que estes podem ser computados aos lançamentos do período como despesas ou como custos da produção.

Wernke (2008) concorda que as perdas surgem de situações excepcionais e são caracterizadas por eventos ocasionais indesejados, cita exemplos de incêndios, inundações, furtos, greves, etc. Destaca que jamais farão parte dos custos de fabricação dos produtos ou prestação dos serviços.

2.2 Métodos de Custeio

Abbas, Gonçalves e Leoncine (2012) apresentam os diversos métodos de custeio, que podem ser utilizados pelas organizações industriais, assim como pelas empresas comerciais e prestadoras de serviços, com ou sem fins lucrativos. Esses métodos são utilizados para: determinar o valor dos objetos de custeio, reduzir custos, melhorar os processos, eliminar desperdícios, decidir entre produzir ou terceirizar, eliminar ou diminuir a linha de produção de certos produtos, etc.

Dentre esses métodos, destacam-se o custeio por absorção, o custeio variável e o custeio baseado em atividades, este que em uma de suas variações considera o tempo como principal direcionador.

Para Megliorini (2012), a classificação dos métodos de custeio pode ser encontrada de duas formas na literatura, os métodos de custeio tradicionais que tem o foco em alocar custos aos produtos considerando que estes são os fatores geradores, como exemplo, o

custeio por absorção e o custeio variável, e os métodos de custeio contemporâneos, que apresentam novas abordagens da gestão de custos, considerando como fatos geradores de custos as atividades que agregam ou não valor e cita exemplo do custeio baseado em atividades.

2.2.1 Custeio por absorção

O custeio por absorção é o método de custeio que consiste na alocação de todos os custos (diretos e indiretos) em cada fase da produção. Neste método, todos os gastos que participam da elaboração dos produtos fabricados e serviços realizados deverão ser absorvidos por eles (DUBOIS, KULPA E SOUZA, 2009).

Segundo Wernke (2008), o custeio por absorção é amplamente utilizado nas empresas brasileiras, por atender seus requisitos fiscais e por ser utilizado também com finalidades da contabilidade financeira, mas, em termos gerenciais, recebe críticas porque utiliza alguns critérios de rateio para distribuir custos entre os departamentos e os produtos, fazendo com que alguns resultados fiquem distorcidos, penalizando produtos com incrementos de custos, que não deveriam ser apropriados aos mesmos e beneficiando produtos com menores acréscimos de custos do que o ocorrido na realidade.

2.2.2 Custeio variável

Para Megliorini (2012), o custeio variável possibilita aos gestores ações que o custeio por absorção não é capaz, como identificar os produtos que mais contribuem para a lucratividade da empresa, definir o limite de descontos permitido, definir os produtos que devem ser continuados ou excluídos da produção da empresa, entre outros.

O método de custeio variável foca nos elementos de gastos variáveis, porque eles são os responsáveis diretos pela produção e venda dos bens e serviços. Estes gastos variáveis só existem em função da fabricação e comercialização dos produtos. A partir do momento que não são produzidos produtos ou realizado serviços os gastos deixam de existir (DUBOIS, KULPA E SOUZA, 2009). Portanto, só são alocados aos produtos os custos e despesas variáveis, ficando os fixos separados e considerados como gastos do período, indo diretamente para o resultado (MARTINS, 2010).

Motta (2000) complementa que o método de custeio variável toma como pressuposto que os custos indiretos gerados pelo processo de fabricação, que são geralmente

fixos, não são de responsabilidade dos produtos, portanto, estes não os absorvem. Estes custos são considerados custos do período e vão diretamente ao demonstrativo de resultados.

2.2.3 Custeio Baseado em Atividades (Custeio ABC)

De acordo com Martins (2010), o avanço tecnológico e a crescente complexidade dos sistemas produtivos contribuem para o aumento indiscriminado dos custos indiretos, dessa forma, a alocação de tais custos aos produtos produz distorções significativas quando atribuídos critérios de rateios arbitrários utilizado no método de custeio por absorção.

É o que confirma Megliorini (2012), mencionando que os métodos de custeio adequados à manufatura tradicional, como o custeio por absorção e o custeio variável, não atendem mais as necessidades informacionais dos gestores. Por conta disso, foi desenvolvida a técnica do custeio baseado em atividades, que considera os recursos de uma empresa os objetos de custos que serão consumidos pelas atividades, e posteriormente, as atividades serão consumidas pelos produtos, serviços ou outros objetos de custos.

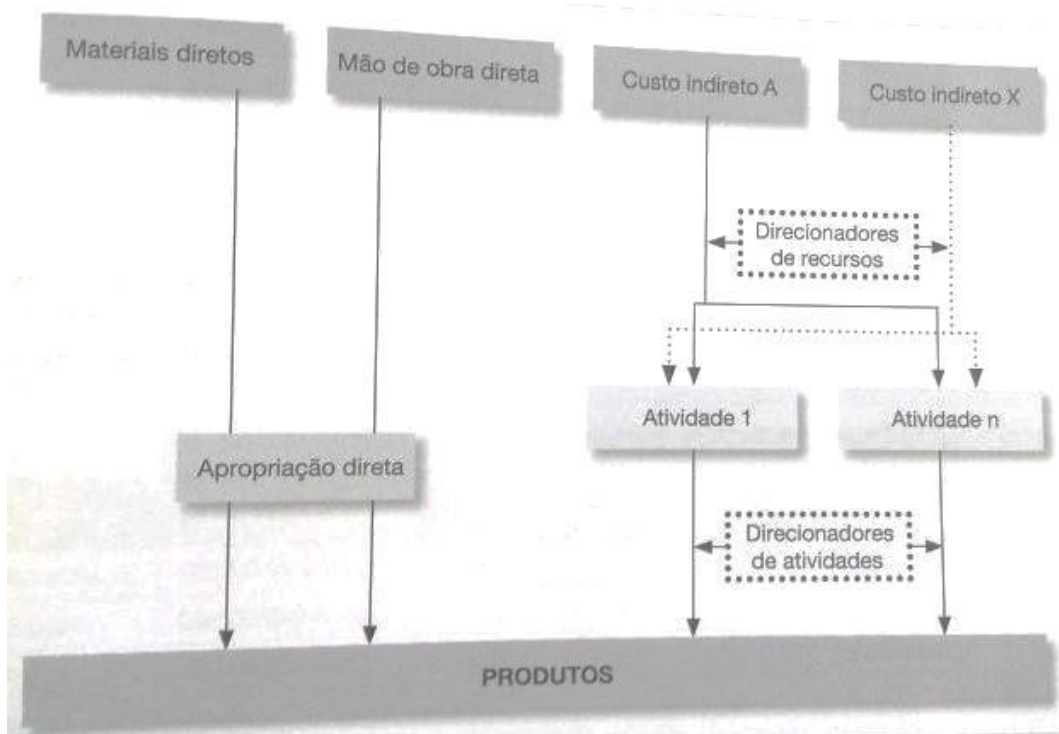
Crepaldi (2010) não considera o ABC apenas mais uma nova maneira de apropriar custos indiretos aos produtos, mas uma nova maneira de administrar, pois o método proporciona informações gerenciais relacionadas aos custos das atividades, que possibilita aos gestores atribuírem responsabilidades aos culpados pela sua ocorrência.

Nakagawa (2012) conclui que as organizações precisam ser vistas como um conjunto de atividades integradas e estas atividades relacionadas aos processos de negócios da empresa, apenas com essa visão os colaboradores serão induzidos a contribuir e questionar seu real valor para os clientes, preocupando-se, essencialmente, em atender as suas necessidades e expectativas.

Para Martins e Rocha (2015), o custeio baseado em atividades privilegia a visão por processos interdepartamentais; nesse sentido, a primeira etapa é a identificação dos processos que são relevantes para o negócio, e a partir da análise desses processos as atividades serão identificadas em suas respectivas unidades organizacionais.

Dubois, Kulpa e Souza (2009) citam ainda que as atividades utilizam os recursos, mas para essa mensuração de utilização dos recursos é necessário estabelecer direcionadores de atividades, que são os elementos utilizados para mensurar a quantidade de custos que as atividades consomem para se produzir um produto ou realizar um serviço.

Figura 3 – Materiais, mão de obra e custos indiretos apropriados aos produtos segundo o ABC



Fonte: Megliorini (2012, p. 191).

2.2.3.1 Custeio Baseado em Atividade e Tempo (Time-Driven Activity Based-Costing)

Kaplan e Anderson (2007) consideram que a aplicação do sistema de custeio ABC convencional era caracterizada pelo seu alto custo de desenvolvimento, complexidade na aplicação, dificuldade de manutenção, além do uso de alocações baseadas em estimativas que oferecia a possibilidade de inconsistências no seu uso.

Apreciavam ainda que a aplicação do ABC convencional gerava uma série de problemas, como: não consideração da capacidade ociosa; atualização dificultada do modelo; compilação e processamento dos dados demasiadamente oneroso; impossibilidade de uma visão geral de toda a empresa; não demonstravam as oportunidades de melhorias; e as entrevistas e levantamentos eram demorados e dispendiosos (KAPLAN; ANDERSON, 2007).

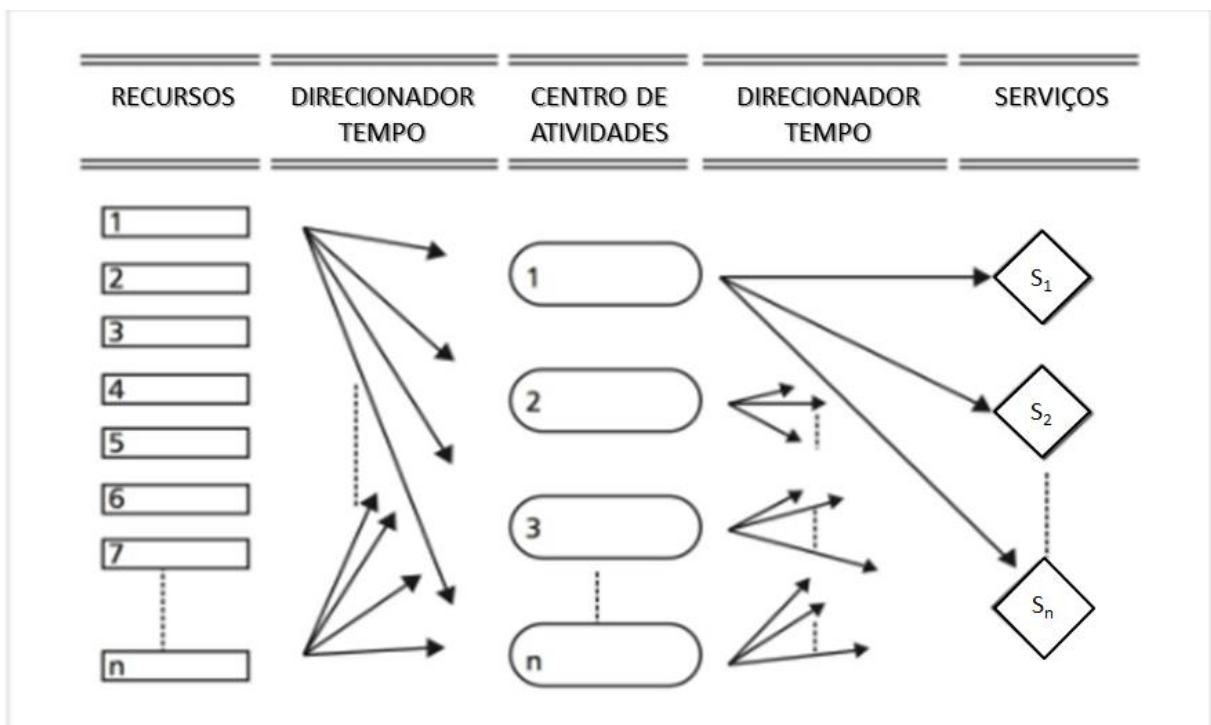
Para Kaplan e Anderson (2007, p. 9).

O Time-Driven Activity Based-Costing (TDABC) simplifica o processo de custeio, ao eliminar quase por completo a necessidade de pesquisas e de entrevistas com os colaboradores, para a alocação dos custos dos recursos às atividades. [...] O novo modelo de custeio atribui os custos dos recursos diretamente aos objetos de custos, por meio de um diferencial simples que exige apenas dois conjuntos de estimativas [...] o cálculo dos custos de fornecimento de capacidade de recursos [...] e o cálculo

da taxa de custo da capacidade para distribuir os custos dos recursos aos objetos de custos.

O modelo TDABC permite que várias atividades possam ser combinadas em um único processo por meio de uma equação. No entanto, para obter essa estimativa das equações de tempo é necessário que se descrevam as atividades básicas e todas as grandes variações em torno delas, além de identificar os direcionadores das variações e também estimar os tempos-padrão para as atividades básicas e para cada variação (KAPLAN; ANDERSON, 2007).

Figura 4 – Apropriação de recursos segundo custeio baseado em atividades e tempo



Fonte: Adaptado Cogan (2013, p. 52).

2.3 Métodos de formação de preço

“A correta formação de preço de venda é questão fundamental para sobrevivência e o crescimento autossustentado das empresas. Independentemente de seus portes e de suas áreas de atuação.” (ASSEF, 1997, p. xv).

“O sucesso empresarial poderia até não ser consequência direta da decisão acerca dos preços. Todavia, um preço equivocado de um produto ou serviço certamente causará sua ruína.” (BRUNI; FAMÁ, 2012, p. 251).

Assef (1997), afirma que, para uma correta formação de preços devem-se idealizar objetivos para as políticas de preços das empresas, são esses: proporcionar, em longo prazo, o maior lucro possível; permitir a maximização lucrativa da participação de mercado;

maximizar a capacidade produtiva, evitando ociosidades e desperdícios operacionais; maximizar o capital empregado para perpetuar os negócios de modo autossustentado.

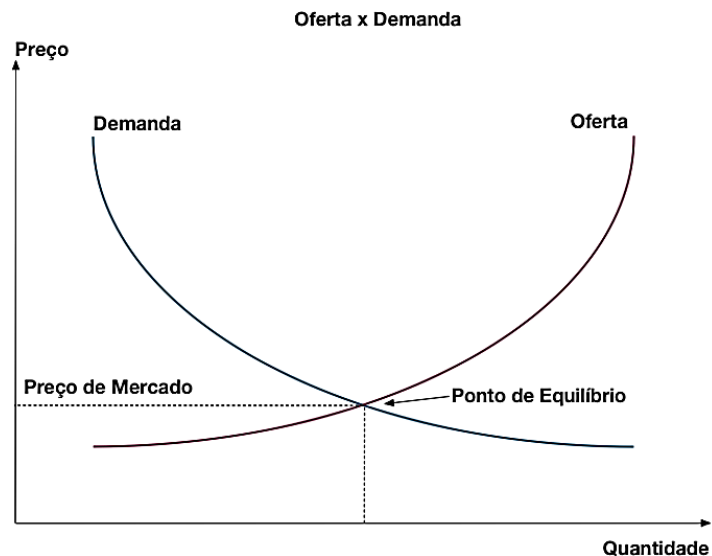
De acordo com Assef (1997, p. 1):

Os preços podem ser formados por três métodos diferenciados:

1. A partir da multiplicação de um fator de remarcação sobre os custos, conhecido como *Mark-up*;
2. A partir dos preços praticados pelo mercado;
3. A partir de análises mais apuradas de percepção de atributos de seu produto/serviço, valorizados pelo consumidor.

Para Dubois, Kulpa e Souza (2009), a ciência econômica influencia a formação de preços de produtos e serviços a partir da lei da oferta e da demanda. Enquanto a oferta se dedica a vender produtos ou serviços aos maiores preços possíveis para alcançar margens de lucro maiores, a demanda busca reduzir ao máximo o preço de compra, ou seja, pagando menos por um produto de maior qualidade.

Figura 5 – Lei da oferta e da demanda



Fonte: www.mises.org.br.

“Além de proporcionar um retorno adequado ao investimento realizado, o preço está sujeito a aspectos que fogem ao controle da empresa, como regulamentações governamentais, o avanço tecnológico, a obsolescência, a mudança de gosto do consumidor, os preços da concorrência, entre outros.” (MEGLIORINI, 2012, P. 231).

2.3.1 Precificação com uso do *Mark-up*

De acordo com Dubois, Kulpa e Souza (2009), a contabilização de custos de produção tem grande importância na formação dos preços de vendas, apenas com essa medição a empresa conseguirá avaliar seu grau de eficiência, e conseguirá praticar preços adequados para seus produtos e serviços.

Segundo Megliorini (2012), o *Mark-up* consiste em uma margem, que pode ser expressa na forma de um índice ou um percentual, que é acrescida ao custo dos produtos. Esse custo apresentará variações dependendo do método de custeio utilizado, cita-se como exemplo os já discutidos anteriormente (custeio por absorção, custeio variável, custeio ABC ou custeio baseado em atividades e tempo).

Para Vieira (2013), o *Mark-up* pode ser definido como um valor adicionado ao custo. Habitualmente é expresso como um percentual do preço de venda, ou ainda como um aumento sobre um preço originalmente estabelecido.

“O *Mark-up* pode ser calculado de duas formas: multiplicador – mais usual, representa por quanto devem ser multiplicados os custos para se obter o preço de venda a praticar; e divisor – menos usual, representa percentualmente o custo variável em relação ao preço de venda.” (BRUNI e FAMÁ, 2012, p. 268).

Bruni e Famá (2012) indicam que o *Mark-up* e o preço de venda podem ser encontrados de acordo com as equações abaixo.

$$a) \text{ Mark-up Multiplicador} = \frac{1}{1 - \text{Soma de taxas e valores variáveis (\%)}} \quad (1)$$

$$b) \text{ Mark-up Divisor} = 1 - \text{Soma de taxas e valores variáveis (\%)} \quad (2)$$

Figura 6 – Fórmula do preço de venda usando o *Mark-up* multiplicador

$$P = \frac{1}{1 - (I + L)} \times G$$

Fonte: Bruni e Famá (2012, p. 268).

Considerando,

G – Gastos (custos e despesas);

I – Impostos percentuais sobre o preço de venda;

L – Lucro em percentual do preço de venda;

P – Preço de venda.

2.3.2 Precificação com base no mercado

“Os preços orientados pelo mercado têm como referência os praticados pelos concorrentes, tornando a empresa “seguidora” de preços. Essa abordagem é válida quando se trata de produtos sem grande diferenciação, e nela não se verifica uma relação entre os preços, os custos e a demanda.” (MEGLIORINI, 201, P. 234).

Para Bruni e Famá (2012) o método de formação de preço com base no mercado ou na concorrência não considera os custos da sua produção e prestam pouca atenção nas demandas de seus consumidores. A concorrência é que impõe os preços que devem ser praticados. Os preços podem variar de acordo com a oferta, quando a empresa cobra um preço maior ou menor que seus concorrentes e de forma oposta, quando a empresa estipula preços segundo julgamento próprio e os concorrentes seguem essa fixação.

Segundo Assef (1997), para praticar preços com base no mercado um aspecto muito importante deve ser analisado de antemão, o tipo de mercado que a empresa está inserida. Podem-se dividir os mercados em quatro tipos, o mercado de concorrência perfeita, de concorrência monopolista, de concorrência oligopolista e os de monopólios.

- a) Concorrência perfeita – Muitos fornecedores, muitos compradores e sem maiores distinções entre produtos fornecedores, muitos compradores e com muita diferenciação entre os produtos e serviços;
- b) Concorrência oligopolista – Poucos fornecedores e muitos serviços, commodities;
- c) Concorrência monopolista – Muitos compradores e tem grande liberdade para definição de preços dos seus produtos ou serviços;
- d) Monopólios – Mercados monopolísticos caracterizam-se por ser representados por apenas uma empresa, que oferta produtos e serviços para todos os consumidores.

2.3.3 Precificação com base no consumidor

De acordo com Bruni e Famá (2012), as empresas que adotam a metodologia de formação de preço com base no consumidor aplicam o preço de acordo com a percepção de valor do consumidor para com o produto ou serviço, e não nos custos da sua realização.

“O valor de um bem é muito subjetivo e dependerá do grau de utilidade que este bem terá para as pessoas que o consomem. Um certo produto poderá ser de grande utilidade

para algumas pessoas enquanto que para outras não terá serventia alguma.” (DUBOIS, KULPA E SOUZA, 2009, p. 221).

Muitas empresas de maior porte já estão estabelecendo seus preços com base em análises de valor percebido pelo consumidor (ASSEF, 1997, p. 2). De acordo com o mesmo autor, as empresas que produzem produtos caracterizados como commodities, ou seja, sem grande diferenciação em relação aos concorrentes, aprimoram sua prestação de serviço aos consumidores numa tentativa de agregar mais valor para o cliente e aumentar as margens mínimas no segmento.

Assef (1997) sugere ainda que as oportunidades de diferenciação que sejam percebidas pelo consumidor permitem que as empresas fujam dos modelos de precificação baseado apenas no concorrente ou nos seus custos.

2.4 Considerações

Neste capítulo foram discutidos os princípios essenciais dos gastos realizadas pelas empresas, ainda foram descritos os principais métodos de custeio, destacando os mais usuais e ao fim foram apresentados os principais tipos de métodos para a formação do preço de venda.

Em seguida, serão discutidos os conceitos sobre margem de contribuição e ponto de equilíbrio, considerando o ponto de equilíbrio contábil, econômico e financeiro.

3 ANÁLISES DA MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO E DO PONTO DE EQUILÍBRIO

De acordo com Crepaldi (2010), a análise da margem de contribuição e do ponto de equilíbrio é importantíssima para a tomada de decisão, para o planejamento da empresa e para o controle, auxiliando em decisões essenciais, como: fabricar ou comprar, introduzir produtos ou serviços em sua carteira, dimensionar o tamanho e a produção da empresa, projetar lucros e resultados, etc.

“A administração tem a obrigação de aplicar todos os esforços para evitar prejuízos financeiros. Assim, o estudo custo/volume/lucro é frequentemente utilizado para determinar o ponto de equilíbrio empresarial e ajudar a empresa a evitar prejuízos.” (DUBOIS, KULPA E SOUZA, 2009, p. 178).

Megliorini (2012) destaca que a margem de contribuição representa a contribuição dos produtos para cobrir os custos e despesas fixas, quando o total da margem de contribuição se iguala ao total de custos e despesas fixas, tem-se o ponto de equilíbrio, que pode ser dividido em pelo menos três situações, o ponto de equilíbrio contábil, o ponto de equilíbrio econômico e o ponto de equilíbrio financeiro.

3.1 Margem de contribuição

Segundo Wernke (2008), a margem de contribuição é o valor de saldo da venda após serem descontados todos os custos e despesas variáveis que estão ligadas ao produto comercializado ou ao serviço realizado. O saldo resultante dessa ação contribuirá para diluir os custos e despesas fixas e gerar resultado para o negócio.

“A margem de contribuição é o valor que sobra de cada unidade vendida e, portanto, deverá ser suficiente para cobrir os custos e despesas fixos, taxas e impostos e, ainda proporcionar lucro.” (DUBOIS, KULPA E SOUZA, 2009, p. 184).

Para Megliorini (2012) uma empresa só começa a ter resultado financeiro quando a margem de contribuição dos produtos vendidos ou serviços realizados supera todos os gastos fixos no período. A margem de contribuição pode ser descrita na forma de equação, sendo:

$$MC = PV - GV \quad (3)$$

Onde:

MC – Margem de contribuição

PV – Preço de venda

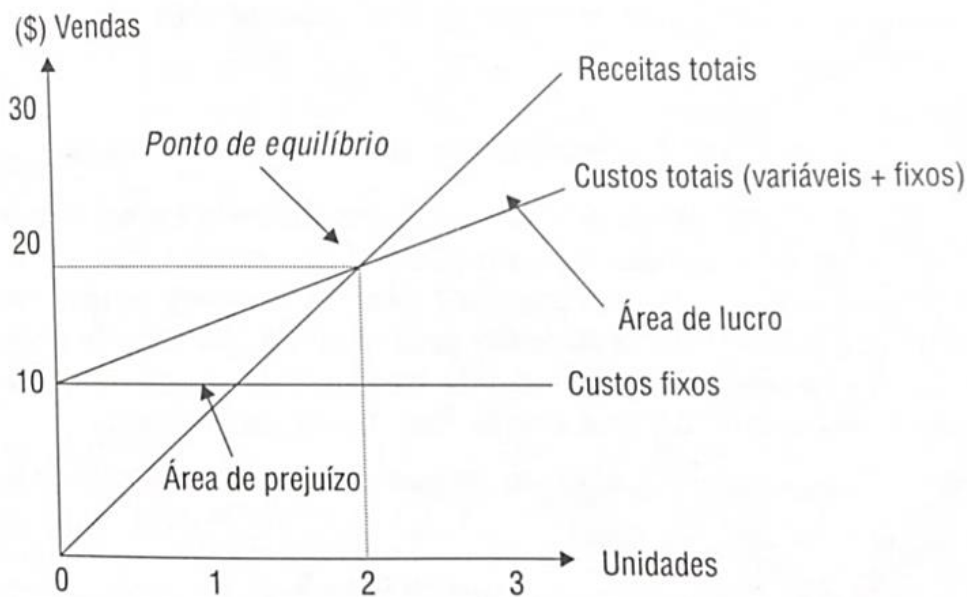
GV – Gastos variáveis

3.2 Ponto de equilíbrio

Para alcançar o equilíbrio nas linhas de produção e/ou serviços das empresas deverá ser calculado o volume de vendas necessário para cobrir os custos. O ponto em que os custos totais e as receitas totais se igualam é denominado ponto de equilíbrio. A partir desse ponto, a empresa adentra na área de lucratividade. O ponto de equilíbrio é fundamental nas decisões de preços, investimentos, corte de produtos ou serviços, etc. (CREPALDI, 2008).

De acordo com Wernke (2008), a necessidade das empresas destina quais informações gerenciais são desejadas, a possibilidade de adaptações no cálculo do ponto de equilíbrio supre tal necessidade, variando valores com a retirada ou acréscimo de alguns fatores do cálculo tem-se possibilidades diferentes e denominações distintas.

Figura 7 – Ponto de equilíbrio



Fonte: Wernke (2008, p. 49).

3.2.1 Ponto de equilíbrio contábil

“O ponto de equilíbrio contábil em valor representa qual o valor mínimo que deve ser vendido para que a empresa não tenha prejuízo nem lucro.” (WERNKE, 2008, p. 51).

Para Martins (2010), quando uma empresa obtém um montante financeiro capaz de cobrir todos os seus gastos fixos, está aí estabelecido o seu ponto de equilíbrio contábil,

dessa forma, no ponto de equilíbrio contábil não haveria resultado nem prejuízo (quando desconsiderado o prejuízo pelo capital próprio investido no negócio).

Segundo Wernke (2008) o ponto de equilíbrio contábil pode ser determinado utilizando a equação a seguir.

$$PEC = \frac{\text{Gastos fixos}}{\text{Margem de contribuição}} \quad (4)$$

Onde:

PEC – Ponto de equilíbrio contábil

3.2.2 Ponto de equilíbrio financeiro

“O ponto de equilíbrio financeiro corresponde à quantidade que iguala a receita total com a soma dos gastos que representam desembolso financeiro para a empresa.” (BRUNI; FAMÁ, 2012, p. 191).

De acordo com Bruni (2012), o ponto de equilíbrio financeiro (PEF), ou ponto de equilíbrio de caixa representa o volume de vendas, em quantidades ou valores monetários, para gerar um fluxo financeiro do período igual à zero. Para seu cálculo deve-se apenas subtrair os gastos não desembolsáveis, como depreciações, do volume de gastos fixos.

Nem todos os custos são desembolsáveis, dessa forma, o ponto de equilíbrio financeiro é representado pelo volume de vendas necessário para que o negócio consiga cumprir todos os seus compromissos financeiros, ou ainda, o quanto a empresa deverá vender para não ficar sem dinheiro, mas conseguir pagar suas dívidas (CREPALDI, 2010).

De acordo com Crepaldi (2010) a equação que determina o ponto de equilíbrio financeiro é:

$$PEF = \frac{\text{Gastos fixos} - \text{Gastos não desembolsáveis}}{\text{Margem de contribuição}} \quad (5)$$

Onde:

PEF – Ponto de equilíbrio financeiro

3.2.2 Ponto de equilíbrio econômico

O ponto de equilíbrio econômico distingue-se das demais equações de ponto de equilíbrio por incluir uma variável, o lucro desejado pela empresa. Dessa forma, a quantidade

de produtos ou serviços que devem ser vendidos para se atingir o resultado desejado é calculada encontrando-se o ponto de equilíbrio econômico (WERNKE, 2010).

O ponto de equilíbrio econômico, (PEE), apresenta o volume de vendas, em quantidades [...], para um resultado econômico igual a zero. Por resultado econômico igual a zero entende-se que todos os fatores serão remunerados, incluindo, principalmente, a remuneração sobre o capital próprio (BRUNI, 2012, p. 88).

“O ponto de equilíbrio econômico ocorre quando existe lucro na empresa e esta busca comparar e demonstrar o resultado da empresa em relação à taxa de atratividade que o mercado financeiro oferece ao capital investido.” (CREPALDI, 2010, p. 245).

Para Bruni e Famá (2012), o ponto de equilíbrio econômico apresenta qual a quantidade de produtos devem ser vendidos ou serviços realizados para que a empresa consiga cobrir seus gastos fixos e gerar uma remuneração mínima pelo capital próprio investido no negócio, o valor da remuneração deverá levar em conta o custo de oportunidade do capital próprio considerando os valores do mercado.

Para Wernke (2010) o ponto de equilíbrio econômico pode ser calculado de acordo com a equação:

$$PEE = \frac{\text{Gastos fixos} + \text{Lucro desejado}}{\text{Margem de contribuição}} \quad (6)$$

Onde:

PEE – Ponto de equilíbrio econômico

3.3 Considerações

Neste capítulo foram discutidos os conceitos básicos de margem de contribuição e ponto de equilíbrio, considerando todas as variações de ponto de equilíbrio. Ponto de equilíbrio contábil em sua forma básica, ponto de equilíbrio financeiro desconsiderando os gastos não desembolsáveis e ponto de equilíbrio econômico, considerando a remuneração pelo capital próprio aplicado na empresa.

No próximo capítulo do estudo será descrito a metodologia utilizada para a pesquisa e o método proposto para o trabalho.

4 METODOLOGIA DO ESTUDO

O presente capítulo apresentará dois tópicos relacionados à metodologia utilizada no estudo, o primeiro explicita a metodologia da pesquisa, que o trabalho foi classificado, no segundo tópico será exposto o método proposto e a descrição de suas etapas.

4.1 Metodologia da Pesquisa

A metodologia consiste em estudar, compreender e avaliar vários métodos disponíveis para a realização de uma pesquisa acadêmica. Em um nível aplicado, os métodos de pesquisa possibilitam a resolução de problemas ou questões que estão sendo investigadas (PRODANOV e FREITAS, 2013).

Para Ganga (2012), a escolha do método de pesquisa deve ser uma atividade criteriosa e muito bem planejada, pois qualquer falha no processo da pesquisa acarretará na incompreensão e não esclarecimento do fenômeno, causando um descumprimento dos seus objetivos.

Gulpa *et al.* (2006) classificam os métodos de pesquisa científica em seis categorias, o estudo de caso; a pesquisa de campo; a pesquisa qualitativa; survey; a pesquisa de dados secundários e experimentos.

Cervo *et al.* (2007) descrevem que a pesquisa científica pode ser dividida pela sua natureza ou pelo seu núcleo comum de procedimentos que possui suas próprias peculiaridades, e considera três importantes tipos de pesquisa: a bibliográfica, a descritiva e a experimental.

Appolinário (2012) relata que a classificação das pesquisas científicas é um ponto confuso e de muita discordância entre os autores, mas considera extremamente importante para ser deixado de lado e avalia que as pesquisas científicas podem ser classificadas de acordo com seis dimensões, sua natureza; sua finalidade; seu tipo; sua estratégia; a temporalidade e o delineamento do estudo.

De acordo com Gil (2010) o presente estudo pode ser descrito como estudo de caso, que consiste em analisar alguns objetos, de maneira que permitam que o conhecimento sobre eles seja alcançado, proporcionando uma visão global do problema ou identificando os fatores de influência.

Em um estudo de caso o pesquisador tem o papel de obter informações de um fenômeno segundo a visão dos indivíduos, bem como observar e coletar evidências que possibilitem interpretar o ambiente em que a problemática ocorre. (GANGA, 2012).

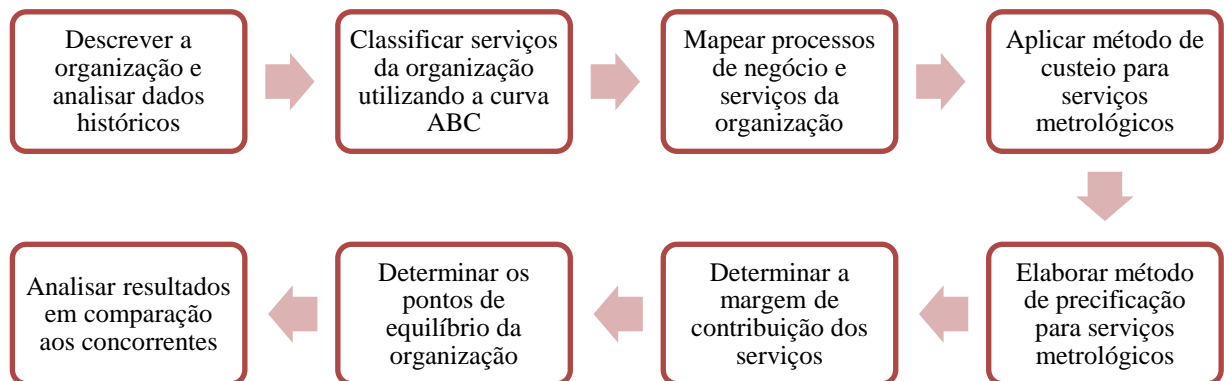
Dessa forma, segundo Ganga (2012) a metodologia da pesquisa utilizada no estudo pode ser classificada de acordo com seu propósito de avaliação, seguindo uma abordagem quantitativa, segundo o método de estudo de caso, se utilizando de entrevistas, observações e análise de documentações históricas como instrumento de coleta de dados.

Em conclusão, Yin (2001) indica que além da classificação adequada para o estudo, esse deve ser significativo para o interesse público, ser completo, demonstrando todos os esforços aplicados na pesquisa, considerar todas as alternativas possíveis com a sua conclusão, apresentar evidências suficientemente convincentes dos fatos em estudo e atrair o leitor instigando-o a investigar os resultados obtidos.

4.2 Método Proposto

Descrevem-se na figura 8 as etapas do método proposto para realização do estudo, indicando a sequência lógica para sua aplicação.

Figura 8 - Método proposto



Fonte: Elaborado pelo autor.

O método visa apresentar a organização em que se realizou o estudo, detalhando suas atividades, seus processos, suas principais características de acordo com seus dados históricos e observações realizadas no decorrer do estudo.

4.2.1 Etapa 1 – Descrever a organização e analisar dados históricos

O ramo de atuação da organização em estudo é classificado como serviços de calibração. O laboratório realiza tais serviços em equipamentos de metrologia nas áreas dimensional, força, torque e pressão.

A organização será descrita de acordo com seu ramo de atuação, seus processos, seus principais serviços e suas características gerais. Após a descrição da organização, seus principais dados históricos como gastos, quantidade de serviços e valores dos serviços serão apresentados e analisados, para posterior classificação, necessária para a continuidade do estudo.

Com a conclusão dessa etapa os objetivos alcançados serão:

1. Identificação do ramo de atividade e dos processos do laboratório;
2. Conhecimento dos gastos da organização, considerando a identificação geral dos mesmos.

4.2.2 Etapa 2 – Classificar serviços da organização utilizando a curva ABC

Para a realização do estudo será necessário maior dedicação na análise de alguns serviços, pois, o laboratório possui um vasto campo de atuação, dessa forma será utilizado o método da curva ABC ou diagrama de Pareto para classificação dos serviços que serão analisados no trabalho.

De acordo com o período de tempo determinado, deverá ser analisada a quantidade de serviços realizados nesse período e os preços praticados, assim, os serviços que mais tem impacto financeiro no negócio poderão ser priorizados no estudo.

Após a conclusão da etapa dois do método proposto será possível:

1. Identificar os serviços que mais impactam no faturamento da organização;
2. Priorizar os serviços para a realização das próximas etapas.

4.2.3 Etapa 3 – Mapear processos de negócio e serviços da organização

Após a classificação dos serviços realizados pelo laboratório, será necessário identificar todas as atividades realizadas do início ao fim dos serviços. A identificação das atividades é importante para compreender os processos e atribuir de forma correta todos os gastos das atividades, de acordo com o método de custeio adequado.

Por meio de observações, medições e cronometragens as atividades para a realização dos serviços de calibração serão mapeadas e modeladas, utilizando procedimentos adequados para tais medições.

Com a conclusão desta etapa será possível:

1. Descrever os serviços de calibração por meio de atividades;
2. Identificar os tempos necessários para a realização de cada serviço;

4.2.4 Etapa 4 – Aplicar método de custeio para serviços metrológicos

Para se identificar os custos para a realização dos serviços metrológicos, todas as etapas anteriores são imprescindíveis, pois a construção do modelo de custeio depende de dados, de classificações, da lista de atividades e do entendimento do modelo de negócio.

O método de custeio que será para a identificação dos custos de realização dos serviços metrológicos será o custeio baseado em atividades. Tal método propõe a análise do negócio em um sentido amplo, que vai além do âmbito financeiro, trazendo para a análise informações operacionais dos setores produtivos. Nesta etapa do estudo serão avaliados todos os gastos para a realização do serviço, assim como, serão atribuídos tais gastos as atividades realizadas na operação.

Ao fim desta etapa será possível:

1. Alocar os gastos de acordo com cada serviço;
2. Identificar as atividades que mais consomem recursos na realização dos serviços;
3. Avaliar os serviços que mais consomem recursos na sua realização.

4.2.5 Etapa 5 – Elaborar método de precificação para serviços metrológicos

Para a elaboração do método de custeio adequado para os serviços de metrologia serão necessárias informações levantadas nas etapas anteriores, como todos os gastos para a prestação de cada serviço, as atividades do processo de calibração e a dificuldade técnica para sua efetivação.

O método de precificação utilizará como base as apropriações de custos que o método de custeio baseado em atividades propôs, acrescido de taxas requeridas pelas instituições na qual o laboratório está subordinado e do percentual do resultado estipulado que cada serviço deve alcançar.

Com a conclusão desta etapa será possível:

1. Definir o preço de venda apropriado para os serviços de calibração do laboratório;
2. Analisar a diferença entre o preço proposto pelo estudo e o preço praticado pelo laboratório atualmente.

4.2.6 Etapa 6 – Determinar a margem de contribuição dos serviços

A determinação da margem de contribuição é indispensável para a próxima etapa do estudo, pois tem estreita relação com a determinação do ponto de equilíbrio. Para a determinação da margem de contribuição serão utilizados dados coletados anteriormente, empregando uma nova classificação.

A determinação da margem de contribuição tem como propósito analisar quais os serviços que mais agregam valor ao negócio e determinar quais devem ser excluídos da sua carteira.

Ao fim dessa etapa será possível:

1. Identificar a margem de contribuição de todos os serviços em análise;
2. Identificar os serviços que mais agregam valor ao negócio;
3. Verificar a necessidade de exclusão de serviços da sua carteira.

4.2.7 Etapa 7 – Determinar os pontos de equilíbrio da organização

O ponto de equilíbrio é de fundamental importância para o gerenciamento do negócio, pois com ele é possível identificar a quantidade de serviços que deverão ser realizados no período de tempo escolhido.

Com a determinação do ponto de equilíbrio é possível definir as metas de vendas, assim como, metas de produção para o laboratório. Com o alcance de tais metas pode ser obtido o resultado desejado para o negócio.

Com a conclusão dessa etapa será possível:

1. Verificar a quantidade de serviços que devem ser realizados para se obter bons resultados;
2. Desenvolver metas de vendas e de produção almejando atingir o resultado desejado.

4.2.8 Etapa 8 – Analisar resultados em comparação aos concorrentes

Quando serviços de manutenção são contratados, a grande maioria dos clientes usa como principal critério o preço do serviço, dessa forma, as empresas de serviços de calibração conseguem perpetuidade quando conseguem praticar preços mais competitivos que seus concorrentes.

Ao fim da sétima etapa do estudo, com todas as informações decorrentes sobre os preços indicados para a venda de cada serviço da organização e a quantidade de serviços que devem ser realizados para se atingir o patamar financeiro desejado, será realizada uma pesquisa no mercado, com o objetivo de confrontar os preços definidos pelo trabalho e os preços praticados pelos concorrentes. Propondo ideias de melhorias nos processos, quando os preços dos concorrentes estiverem num patamar mais competitivo, e, maior inserção no mercado, quando os preços do laboratório de metrologia estiverem abaixo dos preços praticados pelos concorrentes.

Ao fim dessa etapa será possível:

1. Avaliar a competitividade do laboratório frente aos concorrentes;
2. Avaliar possível redefinição de preços para aumento de competitividade, desenvolvendo melhoria nos processos internos.

4.3 Considerações

No presente capítulo foi apresentada a metodologia do estudo, a sua classificação, como estudo de caso e também foi discutido o método proposto pelo autor, descrevendo suas etapas e seus objetivos almejados ao fim de cada uma destas.

As oito etapas descritas, se iniciam na classificação da organização e tem sua conclusão ao realizar a comparação entre o laboratório e os concorrentes, definindo sua competitividade frente ao seu mercado de atuação. No próximo capítulo, serão descritas as etapas de aplicação do método proposto.

5 APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

No presente capítulo, será descrita a aplicação do método proposto, apresentando suas etapas e a realização de suas atividades. Todas as informações aqui expostas são baseadas na aplicação de um estudo realizado em um laboratório de metrologia de uma instituição de ensino superior.

Todos os dados foram disponibilizados pela organização e o estudo foi construído baseando-se nesses dados, por meio de entrevistas e observações realizadas no decorrer de todo o trabalho. Durante a descrição do trabalho, a organização será denominada “Laboratório de Metrologia”.

5.1 Etapa 1 – Descrever a organização e analisar dados históricos

O laboratório de metrologia atua há mais de quinze anos na prestação de serviços de medição e calibração. Ao longo desses anos, experimentou avanços importantes com a aquisição de novos padrões de medição e com a qualificação de sua equipe. A organização é reconhecida formalmente pela CGCRE – Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro, através do certificado de acreditação nº 261 e opera com um Sistema da Qualidade conforme a Norma Internacional ISO/IEC 17025.

O laboratório de metrologia presta serviços de calibração de padrões, máquinas e instrumentos de medição em áreas de controle dimensional e geométrico, força, torque e pressão para universidades, centros de pesquisa e empresas locais e regionais. Atua, também, na formação de recursos humanos qualificados em metrologia, através de cursos de curta duração, assessoria e desenvolvimento de processos para organizações. O estudo será focado na análise de serviços de medição e calibração metrológica.

O laboratório de metrologia engloba o mercado de atuação de serviços de calibração nas áreas dimensional, força, torque e pressão, sendo que nas áreas de atuação dimensional e pressão apresenta uma gama significativa de concorrentes no próprio estado, nas outras áreas, poucas organizações são identificadas como concorrentes. Na prestação de serviços de calibração, estipula-se um prazo para o retorno dos instrumentos de medição, independente de sua condição de uso, porque com o tempo o equipamento perde sua precisão e exatidão nas medições, assim, a manutenção de equipamentos de metrologia é extremamente importante, pois é com estes equipamentos que as empresas verificam a qualidade de seus produtos e é controlada a confiança das medições.

No entanto, a manutenção, na grande parte das empresas, ainda é encarada de forma retrógrada, caracterizada como um centro de custos, que os recursos são considerados desprezíveis quando há corte de gastos, muitas vezes sem critérios, tal corte proporciona elevação rápida dos resultados, mas em longo prazo não traz benefícios eficazes. Grandes companhias enxergam a manutenção de forma diferente, a manutenção funciona como uma atividade que protege o faturamento da empresa e seu fluxo de caixa futuro, necessária e estratégica, portanto, para a perpetuação do negócio, é essencial para o laboratório de metrologia desenvolver essa percepção de valor a seus clientes e salientar a importância das atividades manutentivas para seus compradores.

O laboratório de metrologia trabalha com ordem de serviços e com prazos preestabelecidos para conclusão dos atendimentos. Atualmente, é composta por um diretor geral, responsável legal pela organização, dois técnicos laboratoriais com formação específica na área, um profissional responsável pela área administrativa do laboratório e dois estagiários, um deles ligado a área técnica e outro ligado a área administrativa.

Atualmente, o laboratório de metrologia dispõe de uma diversificada gama de serviços, diferenciados de acordo com a área de atuação e descritos no quadro 1.

Quadro 1 – Descrição de serviços realizados pelo laboratório de metrologia (Continua)

Área Dimensional	Área de Pressão	Área de Força e Torque
Barra Padrão para Regulagem de Micrômetro	Calibração em campo para manômetros analógicos	Anel Dinamométrico
Arame padrão	Manômetro Analógico	Conjunto Bomba-Macaco-Manômetro
Cabeçote Micrométrico Analógico/Digital	Manômetro Digital	Dinamômetro
Calibre de Folga	Transdutor de Pressão	Máquina de Ensaio Tração e Compressão
Calibre de Solda	Válvula de segurança	Prensa Hidráulica Portátil
Calibre Hi-lo	Calibrador de pneu	Torquímetro
Calibre Tampão / Anular Liso Gabarito	Esfigmomanômetro	Torquímetro de garrafa
Calibre Tampão Roscado (Paralelo / Cônico)	Vacuômetro	Talha
Desempeno (Granito/Fofo)		
Esquadro Cilíndrico		
Esquadro Combinado		
Esquadro Plano (Ortogonalidade/ Retitude)		
Medidor Interno com Relógio		
Mesa Divisora		
Micrômetro		
Nível de Bolha de Ar		
Paquímetro Universal		
Pente de Rosca		
Régua Graduada		

Quadro 1 – Descrição de serviços realizados pelo laboratório de metrologia (Conclusão)

Relógio Comparador		
Traçador Vertical		
Transferidor de Ângulos		
Trena (Aço ou Fibra)		
Conjunto de blocos padrão		
Peneira		
Pente de raio		
Projektor de perfil		
Padrão de espessura		
Súbito		
Vareta de medição		
Prumo de centro		
Lupa graduada		
Gabaritos		
Contametro		
Medição de rugosidade		
Macho roscado cônico		
Anel padrão		
Nível laser		

Fonte: Informações disponibilizadas pela organização.

A organização presta contas com órgãos de força superior na própria instituição de ensino que está instalada, com a instituição superior regional (CREA-CE – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do estado do Ceará) e com a instituição de certificação nacional para realização de serviços metrológicos (INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia).

A organização tem uma estratégia formalizada, mas que na prática não é seguida efetivamente. Tem como missão: *“Produzir, disseminar e aplicar cultura metrológica através da pesquisa, ensino e prestação de serviços com eficiência e confiabilidade, objetivando a satisfação dos colaboradores, clientes e sociedade em geral.”* Sua visão é definida como: *“Ser um laboratório de referência na região Norte e Nordeste pela excelência dos serviços, ética, profissionalismo, colaborativo, autossustentável e acreditado nas suas áreas de atuação, com prazo de realização até o ano de 2020.”*

A formação de preço dos serviços do laboratório não segue um método científico, seus preços são baseados na experiência do diretor geral e do gerente da organização, e, em alguns casos, nos preços que os concorrentes aplicam, da mesma forma, o aumento de preços não é aplicado de forma embasada, não são considerados os aspectos estratégicos do negócio e não são considerados aspectos econômicos do país e do mercado. Visando isto, o intuito do trabalho concentra-se também em auxiliar a organização a alcançar sua visão estratégica, verificando possibilidades de melhorias em seus processos, reduções de custos, adequação dos métodos de precificação do laboratório e estabelecimento de metas.

Para um maior conhecimento sobre a organização serão apresentados os dados históricos, como: gastos, quantidade de serviços realizados e valores de serviços referentes ao período de Janeiro de 2016 à Junho de 2017. Primeiramente, faz-se necessário explicar que não serão descritos os serviços do laboratório de acordo com a nomenclatura utilizada na prática, visando a confidencialidade de seus dados, dessa forma, os serviços posteriormente serão descritos como serviços 1, serviço 2,..., serviço N.

5.2 Etapa 2 – Classificar serviços da organização utilizando a curva ABC

Devido à vasta gama de serviços realizados pela organização, é necessário priorizar os que causam maior impacto nos resultados do negócio, dessa forma, utilizando-se de dados disponibilizados, os serviços de calibração foram listados no apêndice B, sequenciados por colunas, de forma que sua área de calibração é descrita primordialmente. Após a classificação da área, são descritos o nome dos serviços e em seguida a quantidade de serviços realizados no semestre um do ano 2016 e os respectivos preços dos serviços, posteriormente a quantidade de serviços realizados no semestre dois do ano 2016 e os respectivos preços dos serviços e, por fim, a quantidade de serviços realizados no semestre um do ano 2017, e os respectivos preços dos serviços.

Como forma de priorizar as atividades do trabalho foram utilizadas planilhas eletrônicas e o diagrama de Pareto. Conceitualmente o diagrama é um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos serviços em estudo, o gráfico mostra uma curva de porcentagens acumuladas e tem como principal utilidade, permitir uma fácil visualização e identificação das preferências, possibilitando a concentração de esforços sobre estas. O método utilizado realizou a multiplicação da quantidade de serviços realizados pelo preço praticado na organização por cada serviço, ou seja, o faturamento total que o serviço gerou para a organização no período que se baseou o estudo, o modelo utilizado será exemplificado a seguir.

Faturamento total do serviço 1 = (Quantidade de serviços 1 do semestre 1 de 2016 x preço de venda do serviço 1) + (Quantidade de serviços 1 do semestre 2 de 2016 x preço de venda do serviço 1) + (Quantidade de serviços 1 do semestre 1 de 2017 x preço de venda do serviço 1).

Utilizando o resultado dessa operação e empregando o valor proporcional que cada serviço gerou aplicado na equação 7 para esse cálculo, foi possível identificar os serviços que mais geraram faturamento para o laboratório e classificá-los de acordo com sua

importância. O apêndice C traz todos os dados da classificação dos serviços e o gráfico 1 demonstra o resultado da classificação de acordo com o diagrama de Pareto para os serviços que serão analisados no trabalho.

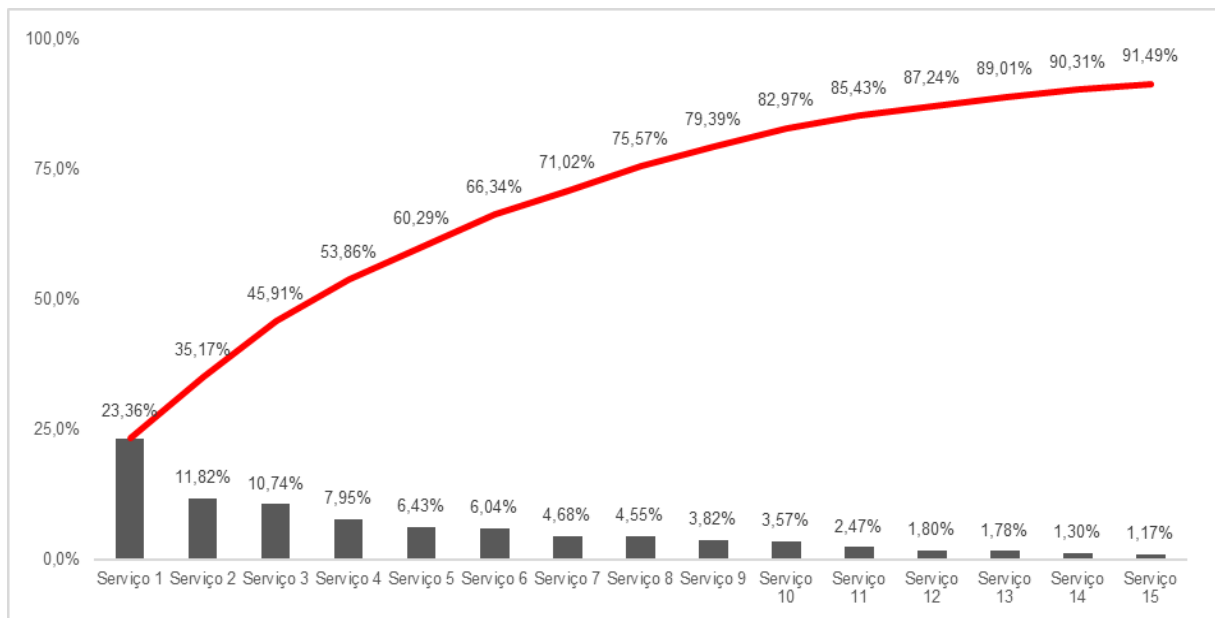
$$\% \text{ de faturamento do serviço } 1 = \frac{X_1}{\sum_{i=1}^n X_i} \times 100 \quad (7)$$

Sendo:

n = quantidade de serviços.

Xi = faturamento do serviço.

Gráfico 1 – Classificação dos serviços de acordo com o diagrama de Pareto



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Seguindo a classificação que o Diagrama de Pareto proporcionou e a indicação do gestor do negócio, foram escolhidos os 15 primeiros serviços para a análise, considerando que essa quantidade de serviços representa 91,49% do faturamento acumulado do laboratório no período de análise do estudo (serviço 1 – 23,36%, serviço 2 – 11,82%, serviço 3 – 10,74%, serviço 4 – 7,95%, serviço 5 – 6,43%, serviço 6 – 6,04, serviço 7 – 4,68%, serviço 8 – 4,55%, serviço 9 – 3,82%, serviço 10 – 3,57%, serviço 11 – 2,47%, serviço 12 – 1,80%, serviço 13 – 1,78%, serviço 14 – 1,30%, serviço 15 – 1,17%).

5.3 Etapa 3 – Mapear processos de negócio e serviços da organização

O macroprocesso de negócio do laboratório de metrologia será detalhado nessa etapa do estudo e apresentado de forma gráfica no apêndice A. Utilizou-se o software Bizagi Modeler - Versão 3.1.1.011, para a representação do processo geral de negócio do laboratório e para a construção do mapa de processo da etapa de calibração de cada serviço.

Os processos de negócio do laboratório de metrologia têm seu início na solicitação do cliente para a realização de um serviço, após isso, a organização analisa a possibilidade da realização do serviço e nesse período, troca informações com o cliente para identificar as condições do equipamento e a viabilidade da execução do trabalho. Na etapa posterior ocorre a elaboração da proposta do serviço e a definição dos prazos, e, por fim, a organização envia a proposta ao cliente. Após a aceitação do serviço pelo cliente, o laboratório aguarda a chegada do equipamento as suas dependências.

Com o recebimento do equipamento, emite-se um comprovante para o cliente, informando que o equipamento esta sob a responsabilidade da organização, os termos são assinados e o equipamento é direcionado ao almoxarifado, que aguarda até a realização da sua ordem de serviço. A depender do tipo de equipamento que deverá ser medido ou calibrado, o mesmo é encaminhado para o local adequado para a realização da calibração, logo, equipamentos de medição dimensional são encaminhados à sala de calibração dimensional e são de responsabilidade do técnico da área dimensional, já os equipamentos de medição de força, torque e pressão, no momento adequado são encaminhados à sala de calibração de força e são de responsabilidade do técnico da área de força.

É realizada a calibração de acordo com o tipo de serviço, a partir dos dados adquiridos na calibração é desenvolvido o certificado de calibração, impresso, selado e assinado. Ao fim o certificado de calibração é protocolado juntamente à ordem de serviço. O equipamento já calibrado é embalado e direcionado ao almoxarifado do laboratório, até que o cliente retorne para buscá-lo e a entrega do serviço seja registrada no controle.

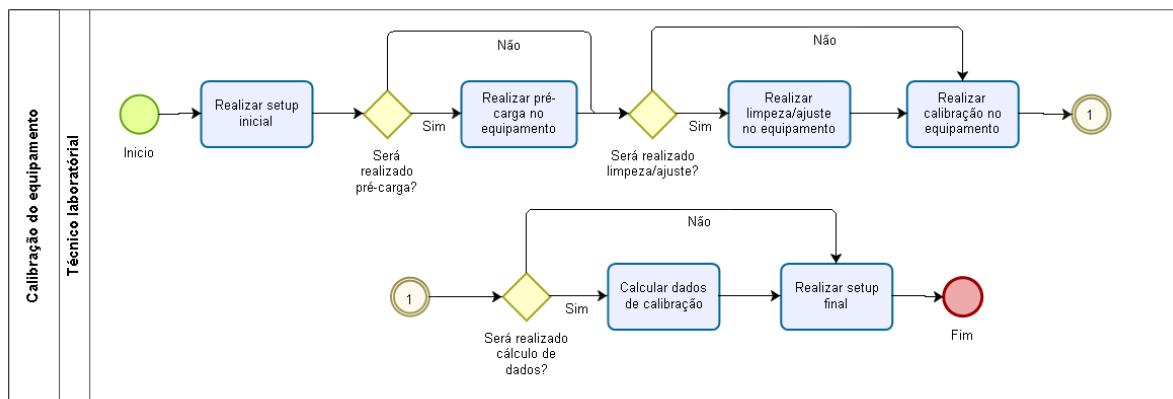
A etapa de calibração dos equipamentos pode ser dividida em outras atividades, que são de maior interesse para a realização do estudo, as atividades de calibração são: o setup inicial da calibração, que funciona como uma etapa de preparação dos equipamentos e materiais necessários para a execução da atividade; a etapa de pré-carga do instrumento a ser calibrado, é a etapa de checagem do funcionamento do equipamento, onde são identificados possíveis ajustes a serem feitos; a etapa de limpeza e/ou ajuste, etapa de calibração que o técnico laboratorial quando necessário realiza a limpeza ou um ajuste no equipamento,

indispensável apenas quando o mesmo estiver em condições de uso inadequadas. Após a conclusão das três etapas iniciais, preparação do local, do equipamento de calibração padrão e do equipamento a ser calibrado. Têm-se agora a etapa principal do serviço, a calibração do equipamento, que, a depender do tipo de serviço, é composta por uma série de outras atividades de menor tempo variável a cada modelo, marca e tipo de instrumento.

Com a conclusão da calibração, em alguns casos, o técnico laboratorial realiza alguns cálculos para verificar a eficácia da calibração e, quando necessário, faz ajustes, seja retornando para a etapa anterior e realizando novas medições ou descartando a possibilidade de calibração do equipamento. Por fim, concluídas as atividades de calibração, todo o aparato necessário para o serviço e reorganizado nos seus devidos lugares e o equipamento já calibrado é direcional ao almoxarifado.

Como mencionado anteriormente, o macroprocesso de negócio da organização é apresentado no apêndice A. Na figura 9, é descrita a etapa de calibração do equipamento, demonstrando o modelo geral da etapa e descrevendo suas atividades, também pode ser considerada a etapa de maior importância para o estudo, pois é onde se concentram as atividades que demandam mais recursos humanos, de tempo e materiais.

Figura 9 – Processo de calibração de equipamentos de metrologia



Fonte: Elaborado pelo autor.

Juntamente com a etapa de mapeamento de processos da organização, realizaram-se as medições de tempo para a realização de cada etapa de calibração de cada serviço, considerando que todas as medições foram executadas no primeiro semestre de 2017, as medições foram realizadas apenas no processo de calibração porque é o momento que ocorre o maior consumo de recursos. Todas as medições de tempos foram feitas por observação direta no momento da realização dos serviços de calibração, todos os parâmetros de fadiga, comportamento do operador e tipo de serviço executado foram considerados. O apêndice D

descreve todas as medições realizadas e no quadro 2 é demonstrado a média das observações considerando no mínimo duas medições para cada serviço.

Quadro 2 – Tempos de atividades dos serviços de calibração

Serviço	Setup inicial	Pré-carga	Limpeza /ajuste	Calibração	Cálculo de dados	Setup final	Tempo total de calibração
Serviço 1	21,00000	2,50000	3,00000	10,25000	6,50000	5,00000	48,25000
Serviço 2	8,50000	3,00000	0,00000	136,50000	3,50000	3,00000	154,50000
Serviço 3	15,00000	4,33333	37,50000	49,33333	7,00000	2,00000	115,16666
Serviço 4	11,00000	3,00000	0,00000	65,50000	9,00000	3,00000	91,50000
Serviço 5	5,25000	0,00000	0,00000	20,25000	3,75000	3,50000	32,75000
Serviço 6	5,60000	1,80000	16,00000	20,80000	2,80000	4,00000	51,00000
Serviço 7	11,25000	0,00000	0,00000	36,25000	3,75000	5,50000	56,75000
Serviço 8	11,50000	0,00000	0,00000	44,50000	4,50000	3,50000	64,00000
Serviço 9	13,50000	4,00000	0,00000	21,00000	0,00000	6,50000	45,00000
Serviço 10	18,25000	0,00000	0,00000	26,25000	0,00000	6,00000	50,50000
Serviço 11	17,66667	0,00000	0,00000	17,00000	0,00000	7,00000	41,66667
Serviço 12	10,50000	0,00000	0,00000	55,00000	0,00000	8,00000	73,50000
Serviço 13	10,00000	4,00000	0,00000	35,50000	6,00000	3,50000	59,00000
Serviço 14	19,50000	0,00000	0,00000	14,00000	4,50000	1,50000	39,50000
Serviço 15	7,00000	2,50000	4,50000	23,50000	3,00000	3,00000	43,50000

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que em alguns serviços não há medições de tempos nas atividades de pré-carga, limpeza/ajuste e cálculo de dados, porque não ocorre a atividade para o serviço em específico, portanto não é demandado tempo na sua realização.

5.4 Etapa 4 – Aplicar método de custeio para serviços metrológicos

Para a construção do método de custeio adequado para o laboratório de metrologia será necessário, inicialmente, descrever e classificar os gastos da organização no período de estudo. No quadro 3, estão descritos os gastos realizados no mesmo período de análise, classificados de acordo com a sua aplicabilidade aos produtos e sua variabilidade na realização de serviços. Vale a ressalva que o gasto com autorizações pode ser classificado como um gasto semivariável, que apresenta pequenas variações a depender da quantidade de serviços realizados e a depender do valor de faturamento bruto da organização.

Os valores de gastos totais foram recolhidos no banco de dados do laboratório e estão descritos no quadro 4, priorizando seus valores mensais e aplicados também de acordo com a competência do gasto, considerando que todos os dados recolhidos foram de um período de tempo de 18 meses.

Quadro 3 – Classificação de gastos

Gastos	Aplicabilidade	Variabilidade
Salário técnico de laboratório dimensional	Direto	Fixo
Salário técnico de laboratório força	Direto	Fixo
Estagiário administrativo	Indireto	Fixo
Diretor	Indireto	Fixo
Auxiliar Administrativo	Indireto	Fixo
Estagiário técnico	Indireto	Fixo
Materiais para calibração	Direto	Variável
Depreciação	Indireto	Fixo
Manutenção predial	Indireto	Fixo
Manutenção de equipamentos	Indireto	Fixo
Auditorias	Indireto	Fixo
Autorizações*	Indireto	Fixo/Variável
Materiais administrativos	Indireto	Fixo
Gastos com visitas	Indireto	Fixo

*O gasto referente a autorizações pode ser dividido em duas contas, a semestralidade do INMETRO, que tem valor fixo e a autorização de responsabilidade técnica, que varia de acordo com o preço do serviço.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 4 – Gastos totais mensais do laboratório de metrologia

Gastos	Valor mensal
Técnico de laboratório 1	R\$ 3.042,42
Técnico de laboratório 2	R\$ 2.514,03
Estagiário 1	R\$ 650,00
Diretor	
Auxiliar Administrativo	R\$ 2.051,26
Estagiário 2	R\$ 650,00
Materiais para calibração	R\$ 28,49
Depreciação	R\$ 1.028,83
Manutenção predial	R\$ 10,95
Manutenção de equipamentos	R\$ 503,24
Auditorias	R\$ 349,81
Autorizações	R\$ 282,19
Despesas administrativas	R\$ 145,22
Despesas comerciais	R\$ 42,94

Fonte: Elaborado pelo autor.

Vale ressaltar que não serão diferenciados no cálculo os custos e as despesas, para a construção do método de precificação, todos os custos e despesas da organização serão considerados gastos do período, principalmente, por tratar-se de um laboratório que trabalha com prestação de serviços e pelo método de custeio que será utilizado.

Como já foram classificados os gastos da organização de acordo com sua variabilidade e aplicabilidade, considerando os valores mensais de gastos e os tempos de execução dos serviços em estudo, agora é possível a construção do modelo de precificação para o laboratório de metrologia. Em todos os cálculos, foram considerados valores de 220

horas mensais de trabalho, assim como sugere a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, no Brasil, e considerados 60 minutos por hora. Dessa forma, todos os gastos indiretos do laboratório foram atribuídos de acordo com os tempos medidos em cada etapa de calibração dos equipamentos.

Os gastos com mão de obra direta e materiais diretos são atribuídos diretamente aos serviços, dessa maneira, será necessário descrevê-los de acordo com o consumo de recursos individualmente. Para os gastos com mão de obra direta temos o quadro 5, que descreve o gasto por minuto que cada técnico representa para o laboratório de metrologia e posteriormente esse valor será alocado aos serviços.

Quadro 5 – Gasto com mão de obra direta

Função	Total	\$ / hora	\$ / min
Técnico de laboratório 1	R\$ 3.042,42	R\$ 13,82918	R\$ 0,23049
Técnico de laboratório 2	R\$ 2.514,03	R\$ 11,42741	R\$ 0,19046

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os gastos com materiais diretos são descritos no quadro 6 de acordo com a utilização dos materiais para cada serviço e, posteriormente, será atribuído o valor que é consumido a cada serviço realizado no quadro 7.

Quadro 6 – materiais utilizados para calibração de acordo com os serviços

Materiais	Material 1	Material 2	Material 3	Material 4	Material 5
Serviço 1	X		X	X	X
Serviço 2					
Serviço 3	X		X		
Serviço 4	X		X		
Serviço 5	X		X		
Serviço 6	X		X		
Serviço 7					
Serviço 8		X			
Serviço 9	X		X		
Serviço 10	X	X	X		
Serviço 11	X	X	X		
Serviço 12	X	X			
Serviço 13	X		X		
Serviço 14	X		X		
Serviço 15	X		X		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os gastos com materiais diretos não foram atribuídos de acordo com a quantidade consumida por cada serviço, porque tal medição é desnecessária e inviável, visto que os valores são ínfimos e o consumo médio dos líquidos utilizados na calibração é estimado em dezenas de mililitro.

Quadro 7 – Consumo de materiais diretos de acordo com os serviços

Serviços	Material 1	Material 2	Material 3	Material 4	Material 5	Total (R\$/serviço)
Serviço 1	0,17178	0,00000	0,01872	0,01227	0,09018	0,29295
Serviço 2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Serviço 3	0,17178	0,00000	0,01872	0,00000	0,00000	0,19050
Serviço 4	0,17178	0,00000	0,01872	0,00000	0,00000	0,19050
Serviço 5	0,17178	0,00000	0,01872	0,00000	0,00000	0,19050
Serviço 6	0,17178	0,00000	0,01872	0,00000	0,00000	0,19050
Serviço 7	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Serviço 8	0,00000	0,13326	0,00000	0,00000	0,00000	0,13326
Serviço 9	0,17178	0,00000	0,01872	0,00000	0,00000	0,19050
Serviço 10	0,17178	0,13326	0,01872	0,00000	0,00000	0,32376
Serviço 11	0,17178	0,13326	0,01872	0,00000	0,00000	0,32376
Serviço 12	0,17178	0,13326	0,00000	0,00000	0,00000	0,30504
Serviço 13	0,17178	0,00000	0,01872	0,00000	0,00000	0,19050
Serviço 14	0,17178	0,00000	0,01872	0,00000	0,00000	0,19050
Serviço 15	0,17178	0,00000	0,01872	0,00000	0,00000	0,19050

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os gastos indiretos são alocados aos serviços de acordo com o tempo de realização das atividades. Mede-se o consumo de recursos mensais e realiza-se a divisão desse valor pela quantidade de horas de trabalho no mês e pela quantidade de minutos em cada hora (as atividades que a organização realiza mensalmente são dispostas em 220 horas mensais e 60 minutos por hora). Os tempos de realização de cada serviço foram estabelecidos de acordo com o valor médio encontrado nas medições realizadas (Apêndice D). Multiplicando-se o consumo de recursos indiretos pelo tempo de realização dos serviços, encontra-se o consumo total de gastos indiretos de cada serviço.

A maior parte dos gastos indiretos é atribuída aos serviços de acordo com o método descrito acima e demonstrado no quadro 10, mas dois valores de gastos indiretos devem ser evidenciados, os gastos com depreciação e os gastos com a manutenção das máquinas e equipamentos do laboratório. Esses valores foram alocados aos serviços antes de considerar o tempo das atividades. O quadro 8 descreve a atribuição do gasto com depreciação de acordo com os serviços, direcionando seus valores a cada serviço que é realizado pela organização.

Para a alocação do gasto indireto de manutenção de máquinas e equipamentos foi considerada a categoria do serviço, ou seja, para os serviços da categoria dimensional, foram atribuídos apenas os gastos com a manutenção das máquinas e equipamentos utilizados nos serviços da área dimensional, e para os serviços da categoria força, torque e pressão, foram considerados os gastos com a manutenção das máquinas e equipamentos utilizados nos serviços da área de força, torque e pressão. Os valores podem ser visualizados no quadro 9.

Quadro 8 - Alocação de gastos com depreciação por serviço

Serviços	Equip. 1	Equip. 2	Equip. 3	Equip. 4	Equip. 5	Equip. 6	Equip. 7	Total (R\$/min)
Serviço 1			0,00182			0,00078		0,00261
Serviço 2		0,00028				0,00078		0,00107
Serviço 3		0,00028			0,00167	0,00078		0,00274
Serviço 4						0,00078		0,00078
Serviço 5								0,00000
Serviço 6	0,01244							0,01244
Serviço 7								0,00000
Serviço 8								0,00000
Serviço 9				0,03586		0,00078		0,03664
Serviço 10								0,00000
Serviço 11								0,00000
Serviço 12							0,00087	0,00087
Serviço 13						0,00078		0,00078
Serviço 14								0,00000
Serviço 15						0,00078		0,00078

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 9 – Alocação de gastos de manutenção de máquinas e equipamentos

Serviços	Manutenção de máq. e equip. (R\$/min)
Serviço 1	0,02407
Serviço 2	0,02407
Serviço 3	0,02407
Serviço 4	0,02407
Serviço 5	0,01405
Serviço 6	0,01405
Serviço 7	0,01405
Serviço 8	0,01405
Serviço 9	0,02407
Serviço 10	0,01405
Serviço 11	0,01405
Serviço 12	0,01405
Serviço 13	0,02407
Serviço 14	0,01405
Serviço 15	0,02407

Fonte: Elaborado pelo autor.

O quadro 10 descreve os demais gastos indiretos da organização, considerando os valores totais mensais, o consumo de recursos indiretos por hora e o consumo de recursos indiretos por minuto. O quadro 11 agrupa todos os valores de gastos indiretos por minuto alocando-os aos serviços do laboratório, para, posteriormente atribuir o valor as atividades utilizando o parâmetro tempo como direcionador.

Quadro 10 – Gastos indiretos

Gastos indiretos	Gastos mensais	Gastos / hora	Gastos / minuto
Manutenção predial	R\$ 10,95	0,04979	0,00083
Auditorias	R\$ 349,81	1,59006	0,02650
Autorizações	R\$ 282,19	1,28268	0,02138
Despesas administrativas	R\$ 3.496,48	15,89309	0,26488
Despesas comerciais	R\$ 42,94	0,19517	0,00325

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 11 – Gastos indiretos alocados aos serviços

Serviços	Depreciação (R\$/min)	Manutenção de máq. e equip. (R\$/min)	Demais gastos indiretos (R\$/min)	Gasto indireto total (R\$/min)
Serviço 1	0,00261	0,02407	0,31684	0,34353
Serviço 2	0,00107	0,02407	0,31684	0,34199
Serviço 3	0,00274	0,02407	0,31684	0,34366
Serviço 4	0,00078	0,02407	0,31684	0,34170
Serviço 5	0,00000	0,01405	0,31684	0,33090
Serviço 6	0,01244	0,01405	0,31684	0,34333
Serviço 7	0,00000	0,01405	0,31684	0,33090
Serviço 8	0,00000	0,01405	0,31684	0,33090
Serviço 9	0,03664	0,02407	0,31684	0,37756
Serviço 10	0,00000	0,01405	0,31684	0,33090
Serviço 11	0,00000	0,01405	0,31684	0,33090
Serviço 12	0,00087	0,01405	0,31684	0,33177
Serviço 13	0,00078	0,02407	0,31684	0,34170
Serviço 14	0,00000	0,01405	0,31684	0,33090
Serviço 15	0,00078	0,02407	0,31684	0,34170

Fonte: Elaborado pelo autor.

O método de custeio utilizado no estudo emprega o modelo de custeio baseado em atividades usando como principal direcionar o tempo. O método indica atribuir os gastos diretos, como mão de obra direta e materiais diretos considerando o tempo observado nas medições, e os gastos indiretos, são atribuídos de acordo com os tempos medidos para a execução das atividades de cada serviço. O quadro 12 apresenta os valores gastos com mão de obra direta, material direto e gastos indiretos para a realização de cada serviço da organização, ainda demonstra o tempo necessário para a realização dos serviços, e ao fim apresenta o resultado do cálculo usado para a construção do modelo de custeio baseado em atividades para serviços de calibração em equipamentos de metrologia.

Quadro 12 – Modelo de custeio baseado em atividades

Serviço	(1) MOD (R\$/min)	(2) Materiais (R\$/Serviço)	(3) Gastos indiretos (R\$/min)	(4) Tempo de calibração (min)	Gasto / serviço [(1x4)+2+(3x4)] (R\$)
Serviço 1	0,23049	0,29295	0,34353	48,250	27,98992
Serviço 2	0,23049	0,00000	0,34199	154,500	47,40927
Serviço 3	0,23049	0,19050	0,34366	115,167	66,31493
Serviço 4	0,23049	0,19050	0,34170	91,500	52,54733
Serviço 5	0,19046	0,19050	0,33090	32,750	17,26555
Serviço 6	0,19046	0,19050	0,34333	51,000	27,41493
Serviço 7	0,19046	0,00000	0,33090	56,750	29,58806
Serviço 8	0,19046	0,13326	0,33090	64,000	33,50129
Serviço 9	0,23049	0,19050	0,37756	45,000	27,55340
Serviço 10	0,19046	0,32376	0,33090	50,500	26,65322
Serviço 11	0,19046	0,32376	0,33090	41,667	22,04774
Serviço 12	0,19046	0,30503	0,33177	73,500	38,69017
Serviço 13	0,23049	0,19050	0,34170	59,000	33,95064
Serviço 14	0,19046	0,19050	0,33090	39,500	20,78483
Serviço 15	0,23049	0,19050	0,34170	43,500	25,08145

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.5 Etapa 5 – Elaborar método de precificação para serviços metrológicos

Para a determinação do preço de venda adequado para os serviços foi utilizado o método de precificação que se baseia nos gastos da realização do serviço. Por ser um método de simples aplicação, considerando que, todos os dados necessários estejam à disposição, optou-se pelo método de formação de preço venda por *Mark-up*. O *Mark-up* pode ser dividido em dois fatores, o *Mark-up* divisor, que considera o preço dos serviços dividido por uma fração, calculando-se assim o preço de venda, e o *Mark-up* multiplicador que utiliza um fator de multiplicação para o cálculo do preço de venda, mas ambos quando resolvidos em cálculo apresentam o valor final do preço de venda equivalente.

No estudo em questão, utilizou-se o *Mark-up* multiplicador, calculando o preço adequado que deve ser cobrado pelo serviço, utilizando o *Mark-up* multiplicador, juntamente ao custo de prestação do serviço, calcula-se o preço de venda adequado.

Para o cálculo do *Mark-up* utilizam-se valores percentuais que representam as taxas variáveis ligadas as vendas dos serviços. O laboratório de metrologia apresenta três taxas variáveis, consideradas também despesas financeiras percentuais, que se relacionam diretamente com o faturamento da organização, a primeira está relacionada à locação do espaço do laboratório, é cobrado um percentual de 10% do faturamento para a instituição na qual a organização está instalada. O segundo percentual que o laboratório deve arcar como taxa é referente ao pagamento pelo órgão de fomento ou órgão de responsabilidade superior, é

cobrado um percentual de 10% do faturamento para arcar com gastos referentes ao fisco e administração dos colaboradores. Por fim, estima-se que a organização deve ser lucrativa para manter sua saúde financeira, dessa maneira, em discussão com o gestor do negócio estimou-se que o resultado desejado deva ser de 20% do faturamento do laboratório, um percentual razoável pelo tipo de negócio e para o tipo de serviço prestado.

Assim, descrevem-se no quadro 13 os percentuais do *Mark-up* multiplicador, assim como o preço de venda estimado para os serviços da organização.

Para o cálculo do preço de venda utilizaram-se os gastos totais para a realização do serviço, assim como foram considerados os valores percentuais descritos, e multiplicados pelo *Mark-up*.

Quadro 13 – Determinação do preço de venda dos serviços de metrologia

Serviço	Gastos / serviço (R\$)	% órgão 1	% órgão 2	% resultado	Total	Mark-up Multiplicador	Preço de venda (R\$)
Serviço 1	27,98992	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	46,64986
Serviço 2	47,40927	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	79,01545
Serviço 3	66,31493	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	110,52488
Serviço 4	52,54733	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	87,57889
Serviço 5	17,26555	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	28,77591
Serviço 6	27,41493	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	45,69155
Serviço 7	29,58806	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	49,31344
Serviço 8	33,50129	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	55,83548
Serviço 9	27,55340	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	45,92233
Serviço 10	26,65322	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	44,42203
Serviço 11	22,04774	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	36,74623
Serviço 12	38,69017	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	64,48362
Serviço 13	33,95064	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	56,58441
Serviço 14	20,78483	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	34,64139
Serviço 15	25,08145	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	1,66667	41,80242

Fonte: Elaborado pelo autor.

Abaixo se descreve o cálculo realizado para se determinar o valor do *Mark-up* e do preço de venda dos serviços.

$$\text{Preço do serviço 1} = \frac{1}{1 - \sum \text{taxas variáveis}} \times \text{Gastos totais do serviço 1} \quad (8)$$

O preço de venda determinado para os serviços pode sofrer variações de inúmeras formas, seja pela raridade do tipo de serviço prestado, seja pela quantidade de concorrentes no mercado de atuação. Quanto ao número de concorrentes, o preço pode ser reduzido ou elevado, observando-se muitos concorrentes, os processos da organização devem ser melhorados para que se possa reduzir o preço e ganhar em competitividade, considerando poucos concorrentes, deve-se observar a possibilidade de elevação dos preços sem causar perdas de clientes. Como análise, o preço de venda estimado no estudo será confrontado com

o preço de venda atual dos serviços, e será observado o percentual que os preços estão acima ou abaixo do indicado pelo método de custeio aplicado e o método de precificação utilizando o *Mark-up*.

O quadro 14 destaca o preço de venda praticado atualmente pelo laboratório, comparado ao preço de venda sugerido ao fim do estudo, na quarta coluna, visualiza-se a diferença monetária entre o preço de venda praticado atualmente e o preço de venda sugerido, na última coluna do quadro 14 verifica-se o percentual que o preço de venda atual esta acima ou abaixo do preço sugerido.

Quadro 14 – Comparação do preço de venda atual com o preço de venda sugerido para os serviços de calibração do laboratório de metrologia

Serviço	Preço de venda sugerido (R\$)	Preço de venda atual (R\$)	Diferença do preço de venda (R\$)	Diferença do preço de venda (%)
Serviço 1	R\$ 46,65	R\$ 63,00	R\$ 16,35	26,0%
Serviço 2	R\$ 79,02	R\$ 530,00	R\$ 450,98	85,1%
Serviço 3	R\$ 110,52	R\$ 400,00	R\$ 289,48	72,4%
Serviço 4	R\$ 87,58	R\$ 190,00	R\$ 102,42	53,9%
Serviço 5	R\$ 28,78	R\$ 55,00	R\$ 26,22	47,7%
Serviço 6	R\$ 45,69	R\$ 80,00	R\$ 34,31	42,9%
Serviço 7	R\$ 49,31	R\$ 70,00	R\$ 20,69	29,6%
Serviço 8	R\$ 55,84	R\$ 110,00	R\$ 54,16	49,2%
Serviço 9	R\$ 45,92	R\$ 400,00	R\$ 354,08	88,5%
Serviço 10	R\$ 44,42	R\$ 52,00	R\$ 7,58	14,6%
Serviço 11	R\$ 36,75	R\$ 35,00	-R\$ 1,75	-5,0%
Serviço 12	R\$ 64,48	R\$ 120,00	R\$ 55,52	46,3%
Serviço 13	R\$ 56,58	R\$ 230,00	R\$ 173,42	75,4%
Serviço 14	R\$ 34,64	R\$ 24,00	-R\$ 10,64	-44,3%
Serviço 15	R\$ 41,80	R\$ 60,00	R\$ 18,20	30,3%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que a grande maioria dos serviços da organização apresenta um preço de venda superior ao definido pelo estudo, ocasionando um percentual maior que o percentual de resultado estabelecido de 20%, isso significa que a maioria dos serviços está com um preço mais alto do que o necessário para cobrir seus gastos e ainda gerar o resultado desejado, representando um grande potencial para o laboratório. Caso seja necessário uma redução de preços para um aumento de vendas ou ganho de competitividade.

Visualiza-se um desempenho inferior do preço de venda dos serviços 11 e 14. Atualmente, é cobrado um preço inadequado pelos serviços, impossibilitando que a organização arque com os gastos da realização do serviço e gere um resultado financeiro. Inicialmente será indicado o aumento do preço dos serviços 11 e 14 para os valores de preço de venda estabelecidos no estudo, mas ao fim do estudo serão desenvolvidas demais considerações.

5.6 Etapa 6 – Determinar a margem de contribuição dos serviços

A margem de contribuição representa o valor monetário que os serviços contribuem para que a organização consiga arcar com todos os seus gastos fixos, ou seja, foram considerados para o cálculo da margem de contribuição todos os gastos variáveis que o laboratório apresenta para conseguir realizar os serviços de calibração. Esses gastos variáveis são compostos por os dois percentuais vistos anteriormente, 10% para o órgão locador do espaço, 10% para o órgão responsável legal pela organização, além desses valores, foram considerados dois outros valores variáveis, os gastos com materiais diretos e o gasto com autorizações, que serão descritos em valores monetários. Como considerado anteriormente o gastos com autorizações pode ser representado como um gasto semivariável, a depender do preço do serviço esse valor pode sofrer acréscimos.

Para o cálculo da margem de contribuição unitária e margem de contribuição percentual, foram considerados os preços atuais dos serviços, com exceção dos serviços 11 e 14, que, como discutido anteriormente, sofreram um acréscimo no seu valor como indicado no cálculo de formação de preço de venda, dessa forma os valores passaram a ser, R\$ 36,75 para o serviço 11 e R\$ 34,64 para o serviço 14. Tal acréscimo se deu por motivos de segurança financeira para o negócio, não seria adequado utilizar preços incompatíveis com a estrutura de custos da organização para o cálculo da margem de contribuição e, posteriormente, ponto de equilíbrio.

Quadro 15 – Cálculo da margem de contribuição para os serviços de metrologia

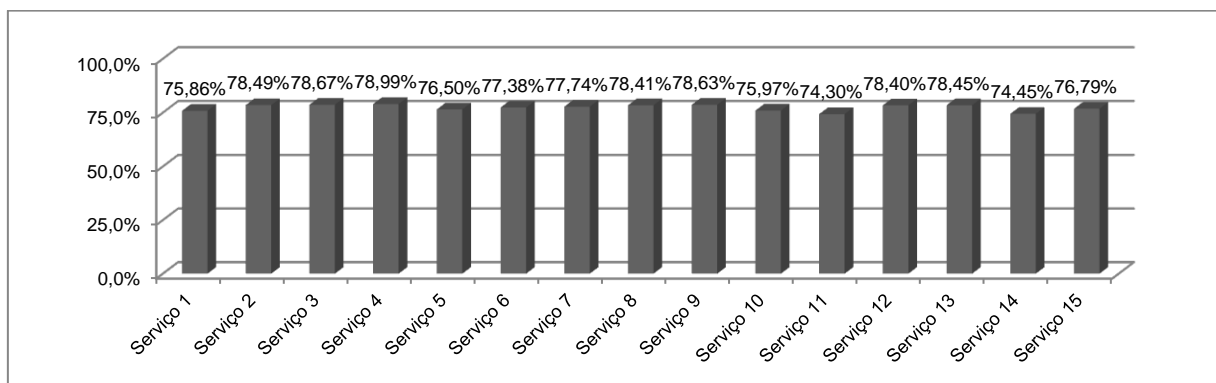
Serviço	Preço de venda (R\$)	(-) Gastos variáveis (R\$)	(=) Margem de contribuição unitária (R\$)	Margem de contribuição (%)
Serviço 1	R\$ 63,00	R\$ 15,21	R\$ 47,79	75,86%
Serviço 2	R\$ 530,00	R\$ 114,02	R\$ 415,98	78,49%
Serviço 3	R\$ 400,00	R\$ 85,31	R\$ 314,69	78,67%
Serviço 4	R\$ 190,00	R\$ 39,92	R\$ 150,08	78,99%
Serviço 5	R\$ 55,00	R\$ 12,92	R\$ 42,08	76,50%
Serviço 6	R\$ 80,00	R\$ 18,10	R\$ 61,90	77,38%
Serviço 7	R\$ 70,00	R\$ 15,58	R\$ 54,42	77,74%
Serviço 8	R\$ 110,00	R\$ 23,75	R\$ 86,25	78,41%
Serviço 9	R\$ 400,00	R\$ 85,48	R\$ 314,52	78,63%
Serviço 10	R\$ 52,00	R\$ 12,50	R\$ 39,50	75,97%
Serviço 11	R\$ 36,75	R\$ 9,45	R\$ 27,30	74,30%
Serviço 12	R\$ 120,00	R\$ 25,92	R\$ 94,08	78,40%
Serviço 13	R\$ 230,00	R\$ 49,55	R\$ 180,45	78,45%
Serviço 14	R\$ 34,64	R\$ 8,85	R\$ 25,79	74,45%
Serviço 15	R\$ 60,00	R\$ 13,92	R\$ 46,08	76,79%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Todos os serviços analisados apresentam excelentes margens de contribuição, todos com margens superiores a 74%, implicando em uma excelente carteira de serviços vendidos.

Analisando graficamente os valores da margem de contribuição, percebe-se a excelência da carteira de serviços do laboratório, significando que aproximadamente 74% do preço cobrado pelo serviço estará disponível para a organização arcar com seus gastos fixos, ou seja, será transformado em resultado para o negócio, após liquidar seus custos e despesas fixas.

Gráfico 2 – Margem de contribuição de serviços de calibração.



Fonte: elaborado pelo autor.

O valor de margem de contribuição significativa será de extrema importância para o negócio, pois o valor de margem de contribuição irá influenciar diretamente na quantidade de serviços que devem ser realizados mensalmente pelo laboratório para gerar o resultado desejado.

5.7 Etapa 7 – Determinar os pontos de equilíbrio da organização

O cálculo do ponto de equilíbrio é muito importante para a determinação das metas de vendas e de produção. Para o desenvolvimento dos cálculos do ponto de equilíbrio, são considerados dados advindos da etapa anterior, pois a margem de contribuição unitária de cada serviço prestado pelo laboratório irá compor o resultado da organização após arcar todos os gastos fixos.

O quadro 16 descreve todos os gastos fixos da organização, a soma de todos os gastos fixos representa o valor mínimo que o laboratório deve alcançar em vendas para conseguir cobrir todos os seus gastos. O ponto de equilíbrio informa qual a quantidade de vendas necessárias para alcançar esse valor.

Para o cálculo de todos os pontos de equilíbrio citados anteriormente é necessário saber as margens de contribuição unitária de cada serviço. Utilizando os dados da etapa anterior e o valor de gastos fixos vistos no quadro 16, será apresentado no quadro 17 o ponto de equilíbrio para cada serviço da organização, considerando que apenas um serviço seja vendido em um mês, qual a quantidade de vendas necessárias para arcar com todos os seus gastos fixos.

Quadro 16 – Gastos fixos mensais do laboratório de metrologia

Classificação	Gastos fixos mensais (R\$)
Depreciação	R\$ 1.028,83
Manutenção predial	R\$ 10,95
Manutenção de equipamentos	R\$ 503,24
Auditorias	R\$ 349,81
Autorizações	R\$ 121,67
Despesas administrativas	R\$ 145,22
Despesas comerciais	R\$ 42,94
Salário Técnico de laboratório 1	R\$ 3.042,42
Salário Técnico de laboratório 2	R\$ 2.514,03
Bolsa Estagiário Gestão	R\$ 650,00
Salário Auxiliar Administrativo	R\$ 2.051,26
Bolsa Estagiário Técnico	R\$ 650,00
TOTAL	R\$ 11.110,37

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 17 – Ponto de equilíbrio unitário de cada serviço

Serviços	Margem de contribuição unitária (R\$)	Gastos fixos mensais (R\$)	Ponto de equilíbrio por serviço (qtde)
Serviço 1	R\$ 47,79	R\$ 11.110,37	232 serviços
Serviço 2	R\$ 415,98	R\$ 11.110,37	27 serviços
Serviço 3	R\$ 314,69	R\$ 11.110,37	35 serviços
Serviço 4	R\$ 150,08	R\$ 11.110,37	74 serviços
Serviço 5	R\$ 42,08	R\$ 11.110,37	264 serviços
Serviço 6	R\$ 61,90	R\$ 11.110,37	179 serviços
Serviço 7	R\$ 54,42	R\$ 11.110,37	204 serviços
Serviço 8	R\$ 86,25	R\$ 11.110,37	129 serviços
Serviço 9	R\$ 314,52	R\$ 11.110,37	35 serviços
Serviço 10	R\$ 39,50	R\$ 11.110,37	281 serviços
Serviço 11	R\$ 27,30	R\$ 11.110,37	407 serviços
Serviço 12	R\$ 94,08	R\$ 11.110,37	118 serviços
Serviço 13	R\$ 180,45	R\$ 11.110,37	62 serviços
Serviço 14	R\$ 25,79	R\$ 11.110,37	431 serviços
Serviço 15	R\$ 46,08	R\$ 11.110,37	241 serviços

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observando os valores, visualiza-se que alguns serviços apresentam excelentes margens de contribuição unitária, como exemplo, o serviço 2. Em uma situação hipotética, caso o serviço seja realizado 27 vezes, já seria possível arcar com todos os seus gastos fixos e ter resultado igual a zero. Tal observação serve apenas como título de curiosidade, na prática é

necessário recorrer novamente a dados históricos e verificar de acordo com a quantidade de serviços vendidos pela organização no período de tempo em análise, qual a margem de contribuição ponderada, ou seja, de acordo com a quantidade de serviços realizados no período e considerando a margem de contribuição de cada serviço, analisar o quanto realmente cada serviço é importante para o faturamento da organização.

O cálculo da margem de contribuição ponderada – MCP é descrito a seguir.

$$MCP = \frac{\text{Quantidade de serviço 1}}{\text{Quantidade de serviços totais}} \times \text{Margem de contribuição serviço 1} \quad (9)$$

Essa equação será aplicada a todos os serviços em análise na organização. Considerando a quantidade de serviços totais realizados nos 18 meses de análise, a quantidade de cada tipo de serviço realizado no mesmo período, multiplicado pela margem de contribuição.

Temos no quadro 18 a margem de contribuição ponderada para cada serviço em análise do laboratório de metrologia.

Quadro 18 – Margem de contribuição ponderada dos serviços de metrologia

Serviços	Margem de contribuição unitária	Serviços realizados no período	Margem de contribuição ponderada
Serviço 1	R\$ 47,79	815	R\$ 17,58
Serviço 2	R\$ 415,98	49	R\$ 9,20
Serviço 3	R\$ 314,69	59	R\$ 8,38
Serviço 4	R\$ 150,08	92	R\$ 6,23
Serviço 5	R\$ 42,08	257	R\$ 4,88
Serviço 6	R\$ 61,90	166	R\$ 4,64
Serviço 7	R\$ 54,42	147	R\$ 3,61
Serviço 8	R\$ 86,25	91	R\$ 3,54
Serviço 9	R\$ 314,52	21	R\$ 2,98
Serviço 10	R\$ 39,50	151	R\$ 2,69
Serviço 11	R\$ 27,30	155	R\$ 1,91
Serviço 12	R\$ 94,08	33	R\$ 1,40
Serviço 13	R\$ 180,45	17	R\$ 1,38
Serviço 14	R\$ 25,79	119	R\$ 1,39
Serviço 15	R\$ 46,08	43	R\$ 0,89

Fonte: Elaborado pelo autor.

O cálculo da margem de contribuição ponderada corrige o erro em relação ao *mix* de serviços apresentados pela organização, possibilitando o desenvolvimento do cálculo do ponto de equilíbrio real para os serviços de metrologia, ou seja, o ponto de equilíbrio considerando o *mix* de vendas de serviços apresentado no período de tempo em análise.

A margem de contribuição real do *mix* de serviços da organização é igual a soma das margens de contribuição ponderada dos serviços, dessa forma, a margem de contribuição do *mix* de serviços do laboratório é R\$ 70,73.

Com esse valor é possível calcular os pontos de equilíbrio contábil, financeiro e econômico para o laboratório, demonstrados no quadro 19.

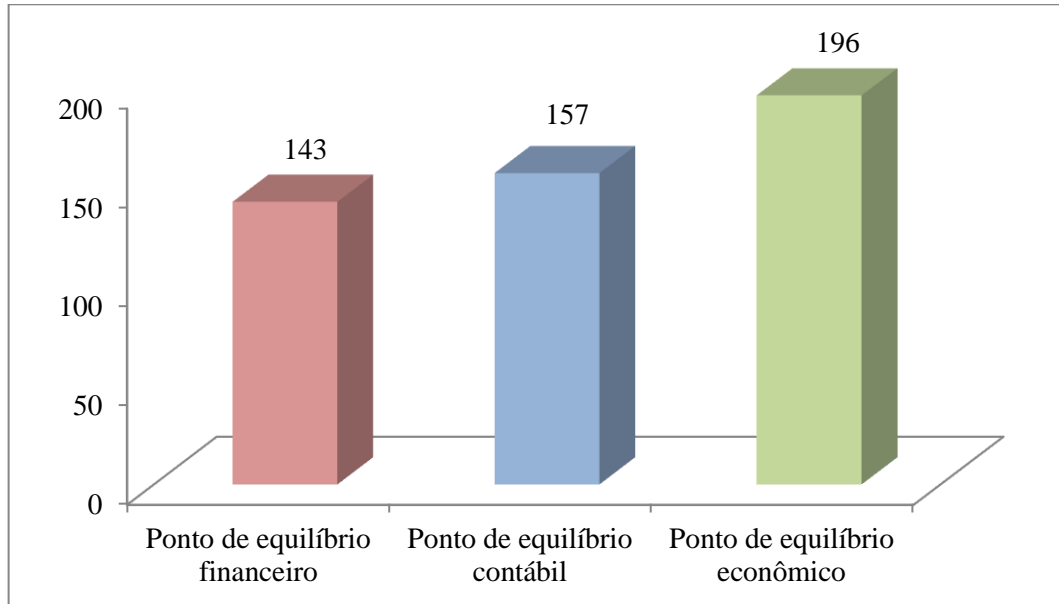
Quadro 19 – Pontos de equilíbrio do *mix* de serviços do laboratório de metrologia

1) Margem de contribuição geral	R\$ 70,73
2) Gastos fixos mensais - Depreciação	R\$ 10.081,54
3) Ponto de equilíbrio financeiro (2 / 1)	143
4) Gastos fixos mensais	R\$ 11.110,37
5) Ponto de equilíbrio contábil (4 / 1)	157
6) Gastos fixos mensais + Resultado	R\$ 13.887,96
7) Ponto de equilíbrio econômico (6 / 1)	196

Fonte: Elaborado pelo autor.

Graficamente percebe-se que há uma discrepância considerável entre o ponto de equilíbrio financeiro e econômico na organização, toda essa diferença é compreensível pelo valor alto alocado como depreciação mensal, e pelo alto valor do resultado desejado pela organização.

Gráfico 3 – Pontos de equilíbrio para o *mix* de serviços do laboratório de metrologia



Fonte: Elaborado pelo autor.

Foi determinado o ponto de equilíbrio geral do laboratório, dessa forma, considerando os dados do *mix* de vendas vistos no período de análise, pode-se acreditar que os pontos de equilíbrio serão alcançados quando a organização vender a quantidade estipulada. Entretanto, é necessário identificar a quantidade real que cada serviço deve ser vendido, ainda

considerando o *mix* de vendas observado no período. Para o cálculo desse valor, novamente será usado o percentual de vendas de cada serviço em relação com o total vendido em todo o período, assim, exemplificando de forma matemática, temos:

$$PEF \text{ serviço } 1 = \text{Ponto de equilíbrio financeiro} \times \frac{\text{Quantidade de serviços } 1}{\text{Quantidade total de serviços}} \quad (10)$$

Utilizando a equação e aplicando para os demais pontos de equilíbrio, será descrito o ponto de equilíbrio unitário de cada serviço de acordo com o *mix* de serviços histórico do laboratório.

Quadro 20 – Ponto de equilíbrio dos serviços considerando o *mix* de vendas

Serviços	Ponto de equilíbrio financeiro	Ponto de equilíbrio contábil	Ponto de equilíbrio econômico
Serviço 1	52	58	72
Serviço 2	3	3	4
Serviço 3	4	4	5
Serviço 4	6	7	8
Serviço 5	17	18	23
Serviço 6	11	12	15
Serviço 7	9	10	13
Serviço 8	6	6	8
Serviço 9	1	1	2
Serviço 10	10	11	13
Serviço 11	10	11	14
Serviço 12	2	2	3
Serviço 13	1	1	2
Serviço 14	8	8	11
Serviço 15	3	3	4
Ponto de equilíbrio total	143	157	196

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, para se alcançar o ponto de equilíbrio desejado, basta desenvolver um trabalho de vendas almejando alcançar os valores determinados no estudo, utilizando como metas de vendas a quantidade de serviços estabelecida em cada valor do ponto de equilíbrio.

5.8 Etapa 8 – Analisar resultados em comparação aos concorrentes

As análises dos custos, preços, volumes e lucros das organizações são importantíssimas, mas além dessas considerações faz-se necessário analisar o comportamento da organização em relação aos preços praticados pelos concorrentes. Valor algum terá o

estudo, caso a organização não consiga melhorar seus resultados e não se torne mais competitiva frente aos seus concorrentes.

Encontrou-se grande dificuldade na obtenção dos preços dos concorrentes do laboratório de metrologia, de forma que, os preços obtidos, são referentes a uma pequena parcela dos serviços em estudo, mas servirá como base para nortear algumas decisões importantes para a organização. O quadro 21 informa os serviços e os preços de dois concorrentes do laboratório de metrologia.

Quadro 21 – Preços de serviços dos concorrentes do laboratório de metrologia

Serviços	Preços concorrente 1	Preços concorrente 2
Serviço 1	R\$ 42,00	R\$ 55,00
Serviço 2	-	-
Serviço 3	-	-
Serviço 4	-	-
Serviço 5	R\$ 39,00	R\$ 77,00
Serviço 6	-	-
Serviço 7	-	-
Serviço 8	-	R\$ 135,00
Serviço 9	-	-
Serviço 10	-	-
Serviço 11	-	-
Serviço 12	-	-
Serviço 13	-	-
Serviço 14	-	-
Serviço 15	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como ressaltado anteriormente, encontrou-se muita dificuldade na obtenção dos preços dos concorrentes do laboratório de metrologia, principalmente pelo mercado de manutenção está passando por uma situação difícil, de redução de gastos e redução da quantidade de serviços que são contratados pelos clientes, fazendo com que as empresas de metrologia fiquem mais atentas quanto à confidencialidade das informações importantes, sempre alertas a possibilidade de vazamento de tais informações, mas, com a pesquisa realizada e de acordo com as informações encontradas percebe-se que os preços do concorrente 1 são mais competitivos do que o concorrente 2. É cabível a análise entre o laboratório de metrologia e as empresas concorrentes analisando as possíveis decisões a serem tomadas pela organização para aumentar sua fatia de mercado e se tornar superior aos demais.

O quadro 22 relaciona o preço praticado atualmente pelo laboratório de metrologia, o preço de venda indicado pelo estudo utilizando o método de precificação do *Mark-up* e o preço dos concorrentes.

Como considerado anteriormente, os preços definidos pelo estudo demonstraram que o laboratório apresenta uma margem significativa de diferença entre o praticado e o preço determinado no estudo, com exceção dos serviços 11 e 14, que mereceram destaque negativo, o serviço 11 apresentando um resultado de 15%, abaixo do desejado pela organização e o serviço 14 um prejuízo de 8,3%, considerando que o preço do serviço não é capaz de arcar com todos os seus gastos e gerar resultado para a organização.

Quadro 22 – Comparação de preço de venda de serviços de metrologia

Serviços	Preço de venda atual	Preço de venda indicado no estudo	Preço de venda concorrente 1	Preço de venda concorrente 2
Serviço 1	R\$ 63,00	R\$ 46,65	R\$ 42,00	R\$ 55,00
Serviço 2	R\$ 530,00	R\$ 79,02	-	-
Serviço 3	R\$ 400,00	R\$ 110,52	-	-
Serviço 4	R\$ 190,00	R\$ 87,58	-	-
Serviço 5	R\$ 55,00	R\$ 28,78	R\$ 39,00	R\$ 77,00
Serviço 6	R\$ 80,00	R\$ 45,69	-	-
Serviço 7	R\$ 70,00	R\$ 49,31	-	-
Serviço 8	R\$ 110,00	R\$ 55,84	-	R\$ 135,00
Serviço 9	R\$ 400,00	R\$ 45,92	-	-
Serviço 10	R\$ 52,00	R\$ 44,42	-	-
Serviço 11	R\$ 35,00	R\$ 36,75	-	-
Serviço 12	R\$ 120,00	R\$ 64,48	-	-
Serviço 13	R\$ 230,00	R\$ 56,58	-	-
Serviço 14	R\$ 24,00	R\$ 34,64	-	-
Serviço 15	R\$ 60,00	R\$ 41,80	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando o preço dos serviços do laboratório e o preço dos concorrentes, percebe-se que o serviço 1, o mais importante financeiramente apresenta uma discrepância significativamente negativa para a organização, primeiramente entre seu preço atual e o preço determinado no trabalho (R\$ 16,35), posteriormente entre o preço praticado atualmente pelo laboratório de metrologia e seu concorrente 1 (preço do concorrente 1 abaixo do preço praticado pelo laboratório de metrologia R\$ 21,00) e ainda entre o preço praticado atualmente pela organização e o preço do concorrente 2 (preço do concorrente 2 abaixo do preço praticado pelo laboratório de metrologia R\$ 8,00).

Considerando as observações anteriores, faz-se necessário tomar ações em primeiro momento reduzindo o preço atual do serviço para o preço definido no estudo, em um momento posterior, verificar a possibilidade de melhoria dos processos da organização, visando reduzir o valor do serviço 1. Caso o objetivo não seja alcançado, verificar a possibilidade da redução do resultado desejado para valores abaixo de 20%. Caso a organização deseje acompanhar o concorrente 1, ao praticar o mesmo preço, o laboratório de metrologia estará praticando o serviço com uma margem de resultado de 16,7% percentual,

considerado bom para o serviço, o preço do concorrente 2 não será analisado a fundo porque o objetivo de aumentar a competitividade da organização já será alcançado quando praticar preços menores que o concorrente 1.

Com relação ao serviço 5, o concorrente 1 novamente pratica preços abaixo do preço praticado atualmente pela organização. Novamente a ação necessária é de redução do preço atual para valores inferiores ao do concorrente, pois o estudo demonstrou que o preço que pode ser praticado pelo laboratório de metrologia pode ser ainda muito inferior ao praticado atualmente, visualizando-se uma grande margem para redução e negociação.

O serviço 8 apresenta uma análise diferente das demais, pois o preço praticado atualmente é abaixo do preço do concorrente 2. Inicialmente, o aumento do preço é a principal ação indicada, considerando que o mesmo seja mantido com um valor abaixo do concorrente ou deve-se manter o preço atual do serviço.

5.9 Considerações

Nesse capítulo, foram apresentadas todas as etapas do estudo de caso, dividindo as fases do estudo de acordo com sua execução e explicando passo a passo as atividades para a sua conclusão.

Na primeira etapa do estudo, foram apresentados os serviços e a atual estratégia da organização, assim como seu ramo de atuação e de negócio. A segunda etapa do capítulo mostrou a classificação dos serviços da organização de acordo com a curva ABC, priorizando os serviços mais importantes a serem analisados no decorrer do trabalho. A terceira etapa mostrou os processos do laboratório, explicando suas etapas, desde o contato do cliente, até a finalização do serviço, dando ênfase especial ao processo de calibração de equipamentos. A quarta etapa do atual capítulo demonstrou o método de custeio aplicado na organização, considerando os conceitos do custeio baseado em atividades para a apropriação dos gastos indiretos aos serviços priorizados para análise.

Na quinta etapa, foi apresentado o método de precificação utilizado, considerando o método de apropriação de gastos usado na etapa anterior e utilizando os conceitos do método de precificação com base no *Mark-up*. A sexta etapa foi desenvolvida considerando uma classificação diferente das demais usadas nas etapas anteriores, pois se almejava o cálculo da margem de contribuição dos serviços e esta foi desenvolvida e apresentada. Na sétima etapa utilizaram-se dados da etapa anterior para o cálculo dos pontos de equilíbrio financeiro, contábil e econômico, assim como foram calculados os pontos de equilíbrio

considerando o *mix* de serviços do laboratório. A oitava etapa do método foram consolidadas todas as informações das etapas anteriores e aplicadas de forma a melhorar o desempenho competitivo da organização, comparando seus preços aos dos concorrentes e sendo indicadas ações para o aumento da fatia de mercado do laboratório.

No próximo capítulo, serão abordadas as principais conclusões que o estudo proporcionou assim como as recomendações para estudos posteriores.

6 CONCLUSÕES

O presente capítulo tem o objetivo de apresentar as conclusões proporcionadas pelo trabalho, que serão consideradas de acordo com as informações obtidas no estudo, também deve abordar recomendações para trabalhos futuros e as considerações finais.

6.1 Conclusões do Estudo

O trabalho teve como objetivo geral, desenvolver um método de precificação e de determinação da margem de contribuição para os serviços de um laboratório de metrologia de uma instituição federal de ensino superior, visando o equilíbrio financeiro do negócio. O objetivo do estudo foi alcançado ao fim da sexta etapa do capítulo 5, e posteriormente foram apresentadas informações adicionais para a conclusão do trabalho.

A construção do trabalho levou em consideração todos os conceitos da fundamentação teórica, ponderando as variações cabíveis para o modelo de negócio em análise, mas nunca fugindo da aplicação dos conceitos trabalhados no texto. O método proposto foi construído seguindo os temas: gestão de custos, modelo de custeio baseado em atividade, métodos de formação de preço de venda e abordagens dos conceitos de margem de contribuição e ponto de equilíbrio. Toda a execução do método proposto contribuiu de forma adequada para o entendimento dos leitores e do autor.

Para a construção do método de custeio baseado em atividades, utilizou-se o tempo de execução das atividades dos processos, o principal norteador da alocação dos gastos indiretos aos serviços executados no laboratório de metrologia. A formação do preço de venda empregou o método do *Mark-up* que utilizou o método de custeio realizado no estudo como base para o cálculo do preço dos serviços, considerando todas as taxas variáveis da organização, assim como o resultado desejado pela mesma. Nas etapas finais do estudo, foram construídas diversas análises sobre a margem de contribuição dos serviços do laboratório e o cálculo dos pontos de equilíbrio, considerando todas as suas variações e confrontando o preço dos concorrentes com os preços encontrados na organização, que será de grande importância para a tomada de decisão dos gestores do negócio.

Todos os objetivos específicos do estudo foram alcançados. O primeiro objetivo estabelecido foi o de desenhar os processos de serviços de calibração, sendo alcançado na etapa 3 do trabalho, construindo-se diagramas de processos e organizando-os em uma sequência lógica de execução das atividades. O segundo objetivo do estudo era aplicar o

método de custeio baseado em atividades para um laboratório de metrologia, o objetivo foi alcançado ao fim da etapa 4 do método proposto, pois foi construído o modelo de custeio para a organização, considerando todos os gastos indiretos, a mão de obra utilizada na execução dos serviços e os materiais utilizados na calibração dos equipamentos.

O terceiro objetivo do estudo era definir um modelo de precificação adequado para serviços metrológicos, foi alcançado na etapa 5 do método proposto, utilizando os valores estabelecidos pelo método de custeio baseado em atividade, foram estabelecidos os preços dos serviços de acordo com o cálculo de *Mark-up*. O objetivo específico quatro era definir a margem de contribuição para serviços de metrologia, tal objetivo foi alcançado na etapa 6 do método proposto, quando as margens de contribuições dos serviços foram estabelecidas de acordo com o preço de venda atual de cada serviço. O quinto objetivo específico estabelecido devia identificar os pontos de equilíbrio do negócio, o objetivo foi alcançado na etapa 7 do método proposto, quando os pontos de equilíbrio contábil, financeiro e econômico foram estabelecidos, assim como as quantidades de serviços que devem ser realizados mensalmente para o alcance dos pontos de equilíbrio, considerando o *mix* de serviços do laboratório.

Com a conclusão de todos os capítulos do trabalho, serão discutidas as considerações pertinentes, assim como a consolidação das etapas realizadas no estudo. As principais dificuldades e limitações encontradas na realização do estudo foram relacionadas à medição de tempos das atividades e processos da organização, nesta etapa havia a dependência da execução dos serviços para ser possível realizar a coleta dos tempos. A submissão da organização ao mercado gerou um atraso considerável no trabalho, visto que, dependia da disponibilidade mútua do cronometrista e do técnico de laboratório que realizaria o serviço, ainda observou-se pouco controle da organização em relação aos seus dados de gastos. O controle dos gastos não era feito no próprio laboratório, todas as informações estavam em posse do órgão responsável legal pelo laboratório.

Com a conclusão do estudo, foi possível analisar a gestão financeira, a gestão dos processos e a aplicação da estratégia da organização, construindo considerações acerca de todos os gastos do laboratório, do preço de venda de seus serviços, da quantidade de serviços necessários para se alcançar o equilíbrio econômico da organização e diversas outras análises relativas aos concorrentes, que podem ser aproveitadas pelos gestores como vantagens competitivas para o negócio alcançar o sucesso.

6.2 Recomendações para trabalhos futuros

Idealiza-se para trabalhos futuros, inicialmente, um maior controle da organização em relação aos registros, pois se percebeu uma desorganização dos dados relativos a vendas, faturamento, gastos e materiais usados na calibração dos equipamentos pelo laboratório. Tendo em vista que, grande parte desses registros estava em posse da instituição responsável legal pela organização, tais dados devem estar também em posse do laboratório, para facilitar o controle de informações e registros, tanto em meios físicos, quanto digitais.

Sugere-se também para a organização, a execução de forma organizada da estratégia estabelecida, podendo seguir os objetivos desenvolvidos inicialmente ou desenvolver uma nova estratégia, considerando os dados construídos no estudo e as perspectivas do BSC - *balanced scorecard*, por se tratar de uma metodologia moderna e adequada a realidade da organização.

Será de grande valia para a organização a análise da elasticidade de preços, no momento da aplicação das modificações nos preços dos serviços. Analisar o impacto positivo ou negativo na demanda dos serviços do laboratório e qual seu impacto nos resultados da organização.

Outro ponto a ser considerado para desenvolvimento futuro é a utilização de novas ferramentas de controle, como o fluxo de caixa, que tem um objetivo diferente do estudo apresentado, mas é de extrema importância para o gerenciamento financeiro da organização.

6.3 Considerações finais

O trabalho apresentado se mostrou efetivo, perante as necessidades apresentadas pela organização e os objetivos estabelecidos no estudo. Recomenda-se ainda a manutenção das informações coletadas e a análise constante dos gastos e preços praticados pelo laboratório e pelo mercado. Evoluir o estudo é primordial para a efetivação das melhorias propostas.

REFERÊNCIAS

- ABBAS, K.; GONÇALVES, M. N.; LEONCINE, M. **Os métodos de custeio: vantagens, desvantagens e sua aplicabilidade nos diversos tipos de organizações apresentadas pela literatura.** Porto Alegre: v. 12, n. 22, p. 145-159, 2012. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/ConTexto/article/view/33487/pdf>>. Acesso em: Outubro de 2017.
- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência: Filosofia e prática da pesquisa.** 2a. ed.. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- ASSEF, R. **Guia prático de formação de preços: Aspectos Mercadológicos, Tributários e Financeiros para Pequenas e Médias Empresas.** 11. ed. São Paulo: Campus, 1997.
- BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- BRUNI, A. L. **A administração de custos, preços e lucros - Com Aplicações na HP 12c e Excel.** 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. **Gestão de custos e formação de preços: com aplicações na calculadora HP 12c e Excel.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica.** 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CONSORTE, T. R.; UMPIERRE, M. B.; BRUCHÉZ, A.; **Custeio baseado em atividade e tempo (TDABC) – Estudo de casa em uma empresa de estofados.** XV mostra de iniciação científica, pós-graduação, pesquisa e extensão. Rio Grande do Sul: 2015.
- CREPALDI, S. A. **Curso básico de contabilidade de custos.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- DUBOIS, A.; KULPA, L.; SOUZA, L. E. **Gestão de custos e formação de preços: conceitos, modelos e instrumentos: abordagem do capital de giro e da margem de contribuição.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- GANGA, G.M.D. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na engenharia de produção: um guia prático de conteúdo e forma.** São Paulo: Atlas, 2012.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- KAPLAN, R. S.; ANDERSON, S. R. **Custeio Baseado em Atividade e Tempo.** São Paulo: Elsevier, 2007.
- NAKAGAWA, M. **ABC: Custeio Baseado em Atividades.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- MARTINS, E. **Contabilidade de custos.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, E.; ROCHA, W. **Métodos de Custeio Comparados - Custos e Margens Analisados Sob Diferentes Perspectivas**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MEGLIORINI, E. **Custos: Análise e gestão**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

MORANTE, A.S.; JORGE, F. T. **Formação de Preços de Venda: Preços e Custos, Preços e Composto de Marketing, Preços e Concorrência, Preços e Clientes (Livro Digital)**. 1 Ed. São Paulo: Atlas, 2009. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522466580/cfi/0!/4/4@0.00:0.00>>. Acesso em: Setembro de 2017.

MOTTA, F. G. **Fatores Condicionantes na adoção de métodos de custeio em pequenas empresas: estudo multicascos em empresas do setor metal-mecânica de São Carlos – SP**. São Carlos. 2000. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-19022002-123306/pt-br.php>>. Acesso em: Setembro de 2017.

PADOVEZE, C. L.; TAKAKURA JUNIOR, F. K. **Custo e preços de serviços – logística, hospitais, transporte, hotelaria, mão de obra, serviços em geral**. São Paulo: Atlas, 2013.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2a ed. Novo Hamburgo: Universidade FEEVALE, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: Agosto de 2017.

RODRIGUES, M. V.; **Apostila de gestão de custos**. Fortaleza: 2016.

SARAIVA JÚNIOR, A. F.; **Decisão de Mix de produtos sob a perspectiva do custeio baseado em atividades e tempo para operações com múltiplas restrições**. Tese de Doutorado; São Paulo, 2014.

SARDINHA, J. C.; **Formação de preço. Uma abordagem prática por meio da análise. Custo-volume-lucro**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2013.

SELEME, R.; **Métodos e tempos: racionalizando a produção de bens e serviços**. Série administração da produção – PDF. Curitiba: InterSaberes, 2012.

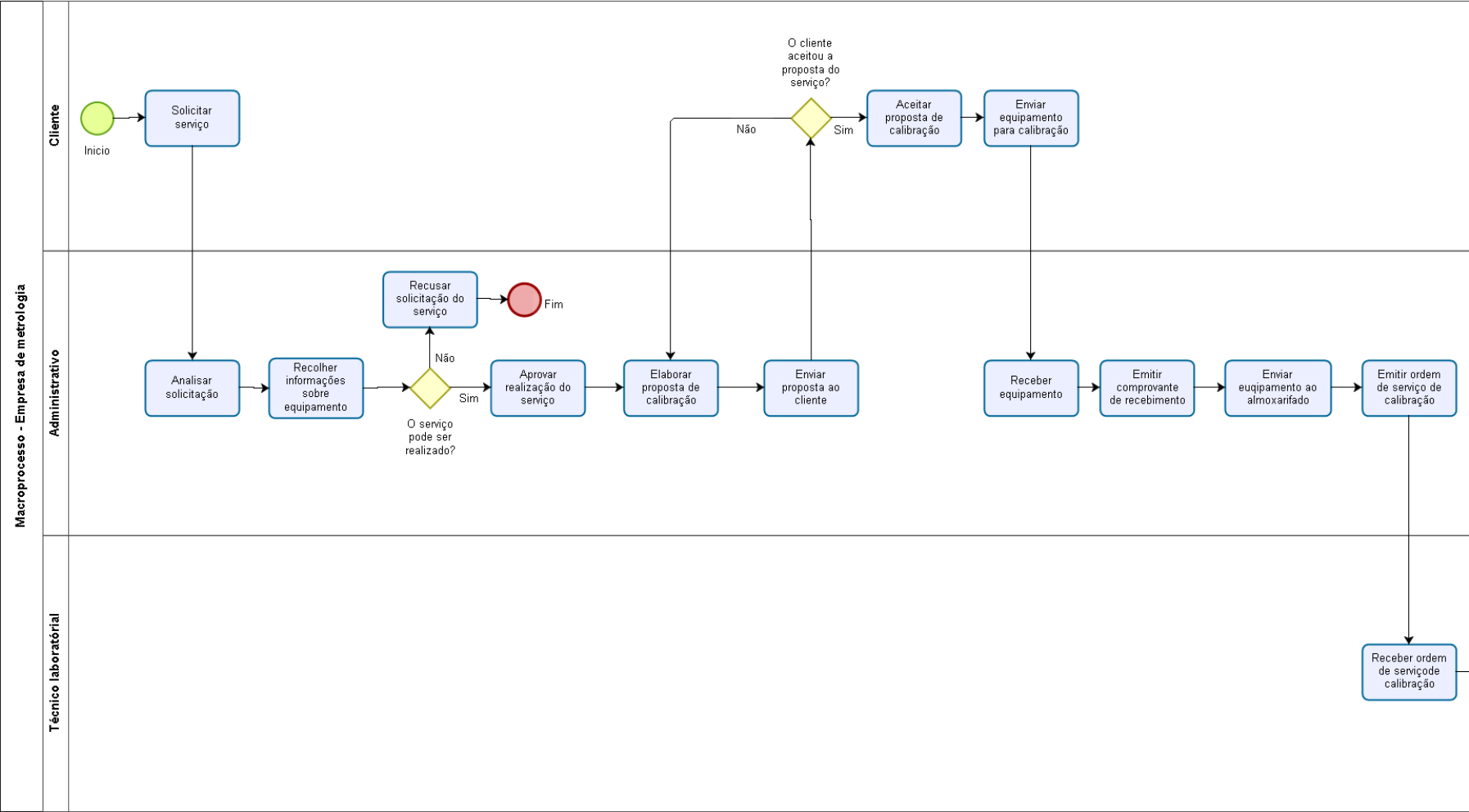
SOUZA, M. P.; DIEHL, C. A. **Gestão de custos: uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração**. São Paulo: Atlas, 2009.

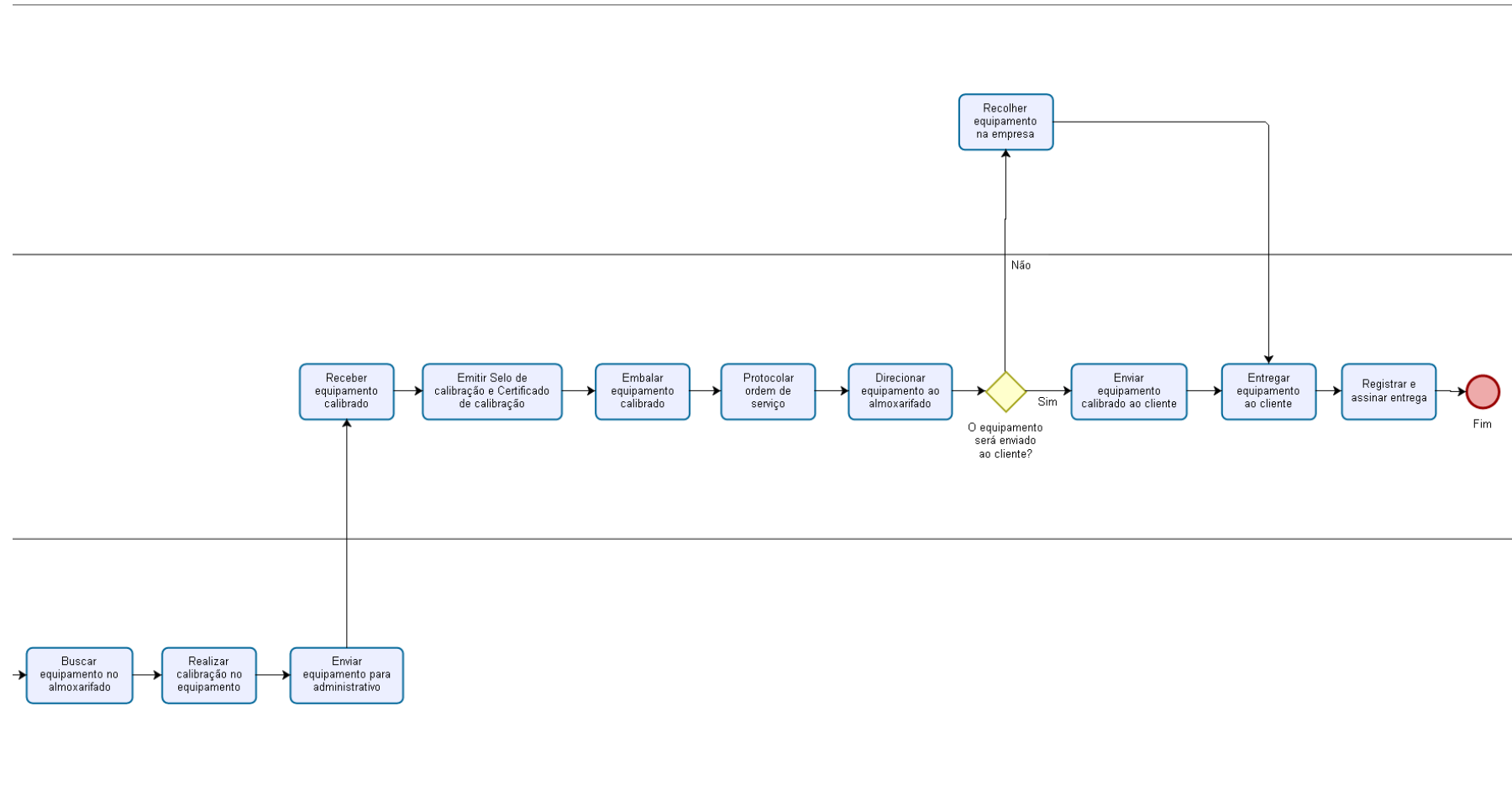
VIEIRA, E. P. **Custos e formação do preço de venda**. 2 ed. Ijuí: Unijuí, 2013. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3223/EaD_Custos%20nova%20vers%C3%A3o.pdf?sequence=1>. Acesso em: Outubro de 2017.

WERNKE, R. **Gestão de custos: uma abordagem prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DO MACROPROCESSO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA (Continua)



APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DO MACROPROCESSO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA (Conclusão)

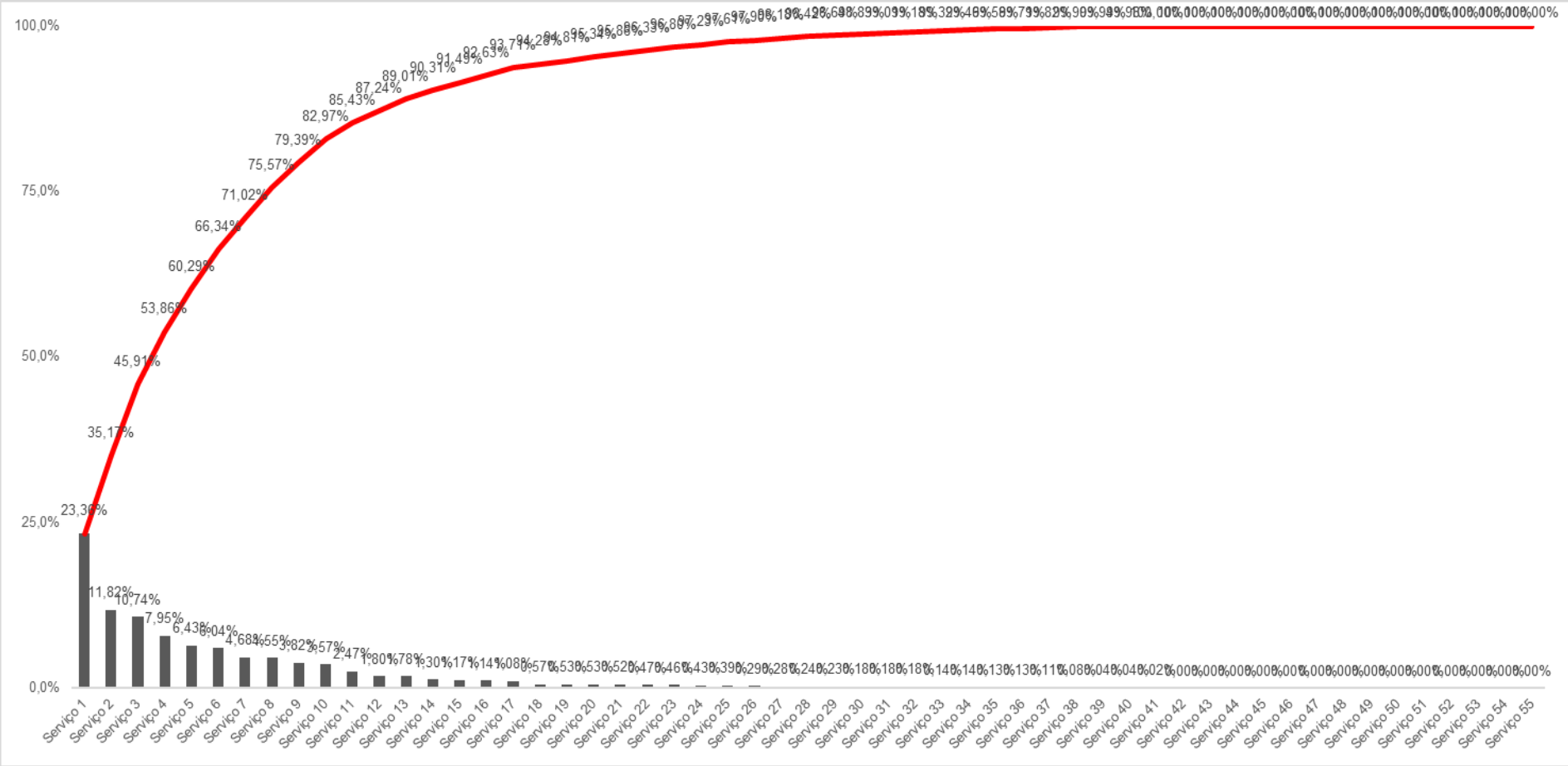
APÊNDICE B – HISTÓRICO DE VENDAS E PREÇOS DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA (Continua)

Tipo	Serviço de calibração	S1 - 2016	Preço	S2 - 2016	Preço	S1 - 2017	Preço
Pressão	Serviço 1	298	R\$ 63,00	219	R\$ 63,00	298	R\$ 63,00
Força e torque	Serviço 2	35	R\$ 530,00	8	R\$ 530,00	6	R\$ 530,00
Força e torque	Serviço 3	17	R\$ 400,00	18	R\$ 400,00	24	R\$ 400,00
Pressão	Serviço 4	21	R\$ 190,00	51	R\$ 190,00	20	R\$ 190,00
Dimensional	Serviço 5	104	R\$ 55,00	39	R\$ 55,00	114	R\$ 55,00
Força e torque	Serviço 6	19	R\$ 80,00	84	R\$ 80,00	63	R\$ 80,00
Dimensional	Serviço 7	47	R\$ 70,00	35	R\$ 70,00	65	R\$ 70,00
Dimensional	Serviço 8	39	R\$ 110,00	17	R\$ 110,00	35	R\$ 110,00
Força e torque	Serviço 9	6	R\$ 400,00	6	R\$ 400,00	9	R\$ 400,00
Dimensional	Serviço 10	44	R\$ 52,00	64	R\$ 52,00	43	R\$ 52,00
Dimensional	Serviço 11	54	R\$ 35,00	58	R\$ 35,00	43	R\$ 35,00
Dimensional	Serviço 12	14	R\$ 120,00	1	R\$ 120,00	18	R\$ 120,00
Pressão	Serviço 13	6	R\$ 230,00	8	R\$ 230,00	3	R\$ 230,00
Dimensional	Serviço 14	34	R\$ 24,00	51	R\$ 24,00	34	R\$ 24,00
Pressão	Serviço 15	22	R\$ 60,00	20	R\$ 60,00	1	R\$ 60,00
Força e torque	Serviço 16	8	R\$ 100,00	3	R\$ 100,00	14	R\$ 100,00
Dimensional	Serviço 17	6	R\$ 170,00	7	R\$ 170,00	1	R\$ 170,00
Pressão	Serviço 18	4	R\$ 70,00	9	R\$ 70,00	5	R\$ 70,00
Dimensional	Serviço 19	2	R\$ 65,00	7	R\$ 65,00	9	R\$ 65,00
Pressão	Serviço 20	9	R\$ 40,00	16	R\$ 40,00	4	R\$ 40,00
Dimensional	Serviço 21	5	R\$ 60,00	8	R\$ 60,00	6	R\$ 60,00
Dimensional	Serviço 22	0	R\$ 130,00	8	R\$ 130,00	0	R\$ 130,00
Dimensional	Serviço 23	5	R\$ 60,00	8	R\$ 60,00	4	R\$ 60,00
Dimensional	Serviço 24	8	R\$ 45,00	3	R\$ 45,00	10	R\$ 45,00
Dimensional	Serviço 25	5	R\$ 50,00	7	R\$ 50,00	5	R\$ 50,00
Pressão	Serviço 26	2	R\$ 160,00	2	R\$ 160,00	0	R\$ 160,00
Dimensional	Serviço 27	4	R\$ 55,00	2	R\$ 55,00	5	R\$ 55,00
Dimensional	Serviço 28	2	R\$ 65,00	0	R\$ 65,00	6	R\$ 65,00

APÊNDICE B – HISTÓRICO DE VENDAS E PREÇOS DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA (Conclusão)

Dimensional	Serviço 29	3	R\$ 50,00	2	R\$ 50,00	5	R\$ 50,00
Dimensional	Serviço 30	1	R\$ 100,00	2	R\$ 100,00	1	R\$ 100,00
Dimensional	Serviço 31	1	R\$ 400,00	0	R\$ 400,00	0	R\$ 400,00
Dimensional	Serviço 32	1	R\$ 55,00	2	R\$ 55,00	4	R\$ 55,00
Dimensional	Serviço 33	3	R\$ 25,00	4	R\$ 25,00	5	R\$ 25,00
Dimensional	Serviço 34	0	R\$ 100,00	3	R\$ 100,00	0	R\$ 100,00
Dimensional	Serviço 35	0	R\$ 70,00	4	R\$ 70,00	0	R\$ 70,00
Dimensional	Serviço 36	0	R\$ 55,00	1	R\$ 55,00	4	R\$ 55,00
Dimensional	Serviço 37	6	R\$ 40,00	0	R\$ 40,00	0	R\$ 40,00
Dimensional	Serviço 38	0	R\$ 60,00	2	R\$ 60,00	1	R\$ 60,00
Dimensional	Serviço 39	0	R\$ 90,00	0	R\$ 90,00	1	R\$ 90,00
Dimensional	Serviço 40	0	R\$ 80,00	1	R\$ 80,00	0	R\$ 80,00
Dimensional	Serviço 41	0	R\$ 50,00	0	R\$ 50,00	1	R\$ 50,00
Dimensional	Serviço 42	0	R\$ -	0	R\$ -	0	R\$ -
Dimensional	Serviço 43	0	R\$ 40,00	0	R\$ 40,00	0	R\$ 40,00
Dimensional	Serviço 44	0	R\$ 90,00	0	R\$ 90,00	0	R\$ 90,00
Dimensional	Serviço 45	0	R\$ 350,00	0	R\$ 350,00	0	R\$ 350,00
Dimensional	Serviço 46	0	R\$ 130,00	0	R\$ 130,00	0	R\$ 130,00
Dimensional	Serviço 47	0	R\$ 40,00	0	R\$ 40,00	0	R\$ 40,00
Dimensional	Serviço 48	0	R\$ 40,00	0	R\$ 40,00	0	R\$ 40,00
Dimensional	Serviço 49	0	R\$ 75,00	0	R\$ 75,00	0	R\$ 75,00
Força e torque	Serviço 50	0	R\$ 250,00	0	R\$ 250,00	0	R\$ 250,00
Força e torque	Serviço 51	0	R\$ 500,00	0	R\$ 500,00	0	R\$ 500,00
Dimensional	Serviço 52	0	R\$ 45,00	0	R\$ 45,00	0	R\$ 45,00
Dimensional	Serviço 53	0	R\$ 55,00	0	R\$ 55,00	0	R\$ 55,00
Dimensional	Serviço 54	0	R\$ -	0	R\$ -	0	R\$ -
Força e torque	Serviço 55	0	R\$ 500,00	0	R\$ 500,00	0	R\$ 500,00

APÊNDICE C – CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE CALIBRAÇÃO DE ACORDO COM O DIAGRAMA DE PARETO



APÊNDICE D – AMOSTRAGEM DOS TEMPOS DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES DE CALIBRAÇÃO (Continua)

Etapa	Serviço 1						Serviço 2						Serviço 3					
	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média
Setup inicial	25,000	29,000	22,000	8,000		21,000	9,000	8,000				8,500	15,000	20,000	10,000			15,000
Pré-carga	1,000	7,000	1,000	1,000		2,500	3,000	3,000				3,000	4,000	4,000	5,000			4,333
Limpeza /ajuste	6,000	-	5,000	1,000		3,000	-	-				-	60,000	37,500	15,000			37,500
Calibração	9,000	13,000	10,000	9,000		10,250	133,000	140,000				136,500	66,000	39,000	43,000			49,333
Cálculo de dados	7,000	10,000	7,000	2,000		6,500	3,000	4,000				3,500	13,000	4,000	4,000			7,000
Setup final	3,000	6,000	10,000	1,000		5,000	4,000	2,000				3,000	3,000	2,000	1,000			2,000

Etapa	Serviço 4						Serviço 5						Serviço 6					
	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média
Setup inicial	14,000	8,000				11,000	2,000	2,000	2,000	15,000		5,250	3,000	4,000	4,000	15,000	2,000	5,600
Pré-carga	3,000	3,000				3,000	-	-	-	-		-	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,800
Limpeza /ajuste	-	-				-	-	-	-	-		-	-	-	50,000	30,000	-	16,000
Calibração	85,000	46,000				65,500	19,000	18,000	12,000	32,000		20,250	23,000	12,000	12,000	40,000	17,000	20,800
Cálculo de dados	13,000	5,000				9,000	5,000	3,000	2,000	5,000		3,750	2,000	2,000	2,000	5,000	3,000	2,800
Setup final	4,000	2,000				3,000	3,000	3,000	3,000	5,000		3,500	4,000	5,000	5,000	5,000	1,000	4,000

Etapa	Serviço 7						Serviço 8						Serviço 9					
	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média
Setup inicial	10,000	10,000	10,000	15,000		11,250	8,000	15,000				11,500	12,000	15,000				13,500
Pré-carga	-	-	-	-		-	-	-				-	3,000	5,000				4,000
Limpeza /ajuste	-	-	-	-		-	-	-				-	-	-				-
Calibração	34,000	36,000	25,000	50,000		36,250	42,000	47,000				44,500	15,000	27,000				21,000
Cálculo de dados	5,000	2,000	3,000	5,000		3,750	4,000	5,000				4,500	-	-				-
Setup final	5,000	8,000	4,000	5,000		5,500	2,000	5,000				3,500	7,000	6,000				6,500

APÊNDICE D – AMOSTRAGEM DOS TEMPOS DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES DE CALIBRAÇÃO (Conclusão)

Etapa	Serviço 10						Serviço 11						Serviço 12					
	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média
Setup inicial	18,000	19,000	21,000	15,000		18,250	21,000	17,000	15,000			17,667	6,000	15,000				10,500
Pré-carga	-	-	-	-		-	-	-	-			-	-	-				-
Limpeza /ajuste	-	-	-	-		-	-	-	-			-	-	-				-
Calibração	28,000	24,000	33,000	20,000		26,250	18,000	13,000	20,000			17,000	45,000	65,000				55,000
Cálculo de dados	-	-	-	-		-	-	-	-			-	-	-				-
Setup final	7,000	6,000	6,000	5,000		6,000	9,000	7,000	5,000			7,000	3,000	13,000				8,000

Etapa	Serviço 13						Serviço 14						Serviço 15					
	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	Média
Setup inicial	12,000	8,000				10,000	24,000	15,000				19,500	6,000	8,000				7,000
Pré-carga	5,000	3,000				4,000	-	-				-	3,000	2,000				2,500
Limpeza /ajuste	-	-				-	-	-				-	8,000	1,000				4,500
Calibração	42,000	29,000				35,500	8,000	20,000				14,000	27,000	20,000				23,500
Cálculo de dados	8,000	4,000				6,000	6,000	3,000				4,500	2,000	4,000				3,000
Setup final	6,000	1,000				3,500	1,000	2,000				1,500	4,000	2,000				3,000