

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E  
SISTEMAS  
NÍVEL MESTRADO**

**RAFAEL MARQUES**

**EFICIÊNCIA EM OPERAÇÕES DE SERVIÇOS: MÉTRICA DE AVALIAÇÃO E  
IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS DA PARTICIPAÇÃO DO CLIENTE**

**São Leopoldo  
2017**

Rafael Marques

EFICIÊNCIA EM OPERAÇÕES DE SERVIÇOS: MÉTRICA DE AVALIAÇÃO E  
IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS DA PARTICIPAÇÃO DO CLIENTE

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador(a): Prof(a). Dr. Daniel Pacheco Lacerda

Co-Orientador: Prof(a). Dr. Luis Felipe Riehs Camargo

São Leopoldo

2017

M357a Marques, Rafael.  
Eficiência em operações de serviços: métrica de avaliação e identificação dos impactos da participação do cliente/ Rafael Marques. – 2017.  
207 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, 2017.  
“Orientador: Prof. Dr. Daniel Pacheco Lacerda.”  
“Coorientador: Prof. Dr. Luis Felipe Riehs Camargo.”

1. Prestação de serviços. 2. Produtividade. 3. Análise de envoltória de dados – DEA. I. Lacerda, Daniel Pacheco. II. Camargo, Luis Felipe Riehs. III. Título.

CDU 658.5

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Bibliotecária: Raquel Herbcz França – CRB 10/1795)

*Dedico esta dissertação  
à minha mulher Pitty, que sempre me apoiou em todos momentos;  
aos meus pais Régis e Regina por serem, sempre, meus exemplos de vida.*

## AGRADECIMENTOS

Sou grato...

Ao meu orientador, Prof. Dr. Daniel Pacheco Lacerda, por todo aprendizado adquirido e por ter acreditado no meu potencial.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. Luis Felipe Riehs Camargo, pelas contribuições realizadas na construção deste trabalho.

Aos professores do PPGEPS UNISINOS e aos colegas de mestrado, pelas contribuições realizadas ao longo de todas as disciplinas do programa.

À banca examinadora do projeto de qualificação, professores doutores Luís Henrique Rodrigues, Rafael Teixeira e Daniel Pacheco Lacerda.

Aos professores do GMAP, pelo apoio incondicional durante a pesquisa.

À empresa em que realizei a pesquisa e aos profissionais envolvidos que contribuíram para que esta pesquisa fosse possível.

Ao meu pai Régis (*in memoriam*), a pessoa de maior caráter que conheci e que me ensinou a importância do comprometimento e respeito ao próximo. Pai, de onde estiver, sei que está orgulhoso com esta conquista, pois você é um dos principais responsáveis por ela.

À minha mãe Regina, por ser minha fonte de inspiração, por me ensinar que o conhecimento é o maior investimento que podemos fazer e por me estimular a buscar excelência em tudo que eu faço. Mãe, esta conquista é resultado do teu exemplo. Muito obrigado.

À minha mulher Pitty, pelo amor, compreensão e incentivo em todos os momentos desta trajetória. Amor, com certeza não teria conseguido sem você. Essa distração é nossa. TE AMO.

## RESUMO

A melhoria da eficiência e da produtividade nas operações tornou-se um desafio constante para as empresas de serviços. Apesar da relevância do tema, trabalhos que exploram a eficiência e produtividade em operações de serviços, por meio de elementos objetivos, são escassos na literatura. Ademais, pesquisas que abordam eficiência e produtividade têm sido direcionadas para o ambiente de manufatura. Neste sentido, a avaliação da eficiência nas operações de serviços, baseado em elementos concretos, torna-se uma importante ferramenta para as empresas tomarem decisões. Este estudo analisa a eficiência e as influências dos clientes na operação de uma locadora de veículos. A eficiência foi analisada longitudinalmente baseada na avaliação dos contratos de serviços por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA) e Análise de Variância (ANOVA). Três perspectivas foram consideradas na análise da eficiência, a saber: perspectiva do cliente, perspectiva do prestador de serviços e perspectiva integrada. As influências dos clientes na operação foram analisadas por meio da técnica estatística Regressão Tobit. Os resultados mostram que a eficiência na perspectiva dos clientes é significativamente diferente da eficiência para o prestador de serviços e eficiência integrada. Ainda, observa-se que os clientes influenciam, substancialmente, a eficiência da operação do serviço por meio de suas características.

**Palavras-chave:** Serviços. Operações de serviços. Eficiência. Produtividade. Análise Envoltória de Dados (DEA). Regressão Tobit.

## ABSTRACT

The efficiency and productivity improvement in operations has become a constant challenge for companies and services. Although the relevance of this issue, there are few academic works regarding efficiency and productivity in service operations by objective elements. Moreover, researches concerning efficiency and productivity have been oriented to manufacture environment. In this sense, the efficiency evaluation in the service operations based on concrete elements becomes an important tool for the decision making of companies. This paper analyses the efficiency and the influence of clients in the operation of a car rental company. The efficiency was longitudinally analyzed based on the evaluation of service contracts by the Data Envelopment Analysis (DEA) and Analysis of Variance (ANOVA). Three perspectives were considered in the efficiency analysis: client perspective, service provider perspective and integrated perspective. The influences of the clients in the operation were analyzed by Tobit Regression statistic technique. The results show that the efficiency based on the client perspective is significantly different from the ones from service provider and integrated perspectives. Moreover, it is observed that the clients influenced significantly the efficiency in service operations through its characteristics.

**Key Words:** Services. Service Operations. Efficiency. Productivity. Data Envelopment Analysis (DEA). Tobit Regression.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenho de pesquisa.....	23
Figura 2: Busca e elegibilidade da primeira fase de pesquisa .....	30
Figura 3: Busca e elegibilidade da segunda fase de pesquisa.....	33
Figura 4: Dimensões para avaliar qualidade em serviços .....	44
Figura 5: Modelo conceitual para avaliar lacunas na qualidade em serviços .....	46
Figura 6: Modelo de produtividade com elementos quantitativos e qualitativos .....	50
Figura 7: Produtividade operacional e do ponto de vista do cliente .....	51
Figura 8: Relação entre produtividade operacional e produtividade do cliente .....	52
Figura 9: Modelo de Grönroos e Ojasalo (2004) para medir produtividade.....	53
Figura 10: Fronteiras de produção e eficiência .....	55
Figura 11: Relação entre <i>input</i> , DMU e <i>output</i> - DEA.....	59
Figura 12: Pêndulo para condução de pesquisas científicas .....	70
Figura 13: Etapas para aplicação de um estudo de caso.....	72
Figura 14: Método de trabalho .....	73
Figura 15: Exemplo de codificação das DMU's.....	78
Figura 16: Modelo de Grönroos e Ojasalo (2004) com as variáveis selecionadas....	86
Figura 17: Esquema do modelo DEA .....	88
Figura 18: Procedimento para análise e avaliação dos dados .....	94
Figura 19: Estrutura organizacional.....	100
Figura 20: Central de serviços corporativos .....	102
Figura 21: Processo de gestão da manutenção da frota .....	103



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Novos clientes x Quantidade de funcionários.....	17
Gráfico 2: Evolução anual de publicações com DEA .....	32
Gráfico 3: Evolução da eficiência dos contratos – cliente .....	109
Gráfico 4: Evolução da eficiência dos contratos – prestador de serviços.....	119
Gráfico 5: Evolução da eficiência dos contratos – integrada.....	126
Gráfico 6: Comparação da evolução da eficiência dos contratos.....	135

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Palavras-chave utilizadas na primeira fase da revisão.....	29
Quadro 2: Resultados da primeira fase de pesquisa.....	29
Quadro 3: Palavras-chave utilizadas na segunda fase da revisão.....	32
Quadro 4: Resultados da segunda fase de pesquisa.....	32
Quadro 5: Diferenças entre as operações de manufatura e serviços.....	37
Quadro 6: Níveis de participação do cliente nos serviços.....	38
Quadro 7: Opções para trabalhar a perecibilidade.....	41
Quadro 8: Diferenças para mensurar produtividade em serviços e manufatura.....	49
Quadro 9: Comparação entre modelos de avaliação da produtividade.....	54
Quadro 10: Técnicas para cálculo de eficiência.....	57
Quadro 11: Tipos de eficiência calculados com DEA.....	67
Quadro 12: Especialistas no processo.....	75
Quadro 13: Matriz BCG.....	76
Quadro 14: Lista de variáveis utilizadas como referência.....	80
Quadro 15: Lista de variáveis selecionadas para o modelo DEA.....	85
Quadro 16: Fontes de dados sugeridas.....	89
Quadro 17: Relação de características operacionais das frotas dos clientes.....	91
Quadro 18: Relação final de variáveis dos modelos de análise de eficiência.....	93
Quadro 19: Pressupostos para aplicação da ANOVA.....	96
Quadro 20: Pressupostos para o teste de regressão Tobit.....	96
Quadro 21: Testes estatísticos e hipóteses de pesquisa.....	97
Quadro 22: Melhores e piores desempenho em eficiência - cliente.....	108
Quadro 23: Melhores e piores desempenhos em eficiência – prestador de serviços.....	117
Quadro 24: Melhores e piores desempenhos em eficiência – eficiência integrada.....	124
Quadro 25: Comparativo entre os melhores desempenhos em eficiência.....	131
Quadro 26: Comparativo entre os piores desempenhos em eficiência.....	133
Quadro 27: Pressupostos para regressão Tobit – cliente.....	141
Quadro 28: Pressupostos para regressão Tobit – prestador de serviços.....	148

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Eficiência do cliente.....	106
Tabela 2: Alvos e folgas - cliente.....	112
Tabela 3: Eficiência do prestador de serviços.....	116
Tabela 4: Alvos e folgas - prestador de serviços.....	121
Tabela 5: Eficiência integrada.....	123
Tabela 6: Alvos e folgas - eficiência integrada.....	128
Tabela 7: Comparativo entre as eficiências do cliente, prestador de serviços e integrada.....	130
Tabela 8: Pressupostos da ANOVA – Análise de variância das médias de eficiência.....	137
Tabela 9: Teste ANOVA – Análise de variância das médias de eficiência.....	138
Tabela 10: Regressão Tobit – Modelo explicativo da eficiência para os clientes....	142
Tabela 11: Pressupostos da ANOVA – Análise comparativa da idade de frota.....	145
Tabela 12: Teste ANOVA – Análise comparativa da idade de frota.....	146
Tabela 13: Regressão Tobit – Modelo explicativo da eficiência para o prestador de serviços.....	150
Tabela 14: Comparação entre os modelos explicativos.....	158

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	Processo de Análise Hierárquica
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
BCG	<i>Boston Consulting Group</i>
CIA	<i>Central Intelligence Agency</i> (Central de inteligência americana)
COLS	Mínimos Quadrados Ordiniais Corrigidos
CRM	<i>Customer Relationship Management</i> (Gestão de Relacionamento Cliente)
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i> (Retorno Constante de Escala)
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i> (Análise Envoltória de Dados)
DFA	<i>Distribution Free Approach</i>
DMU	<i>Decision Making Unit</i> (Unidades de Tomada de Decisão)
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> (Sistema Integrado de Gestão Empresarial)
GM	<i>General Motors</i>
OLS	Mínimos Quadrados Ordiniais
R\$ / Km	Reais por Quilometro rodado
SAP	<i>Systems, Applications and Products in Data Processing</i> (Sistemas, Aplicativos e Produtos para processamento de Dados)
SFA	Análise de Fronteira Estocástica
TFA	<i>The Frontier Approach</i>
VRS	<i>Variable Returns to Scale</i> (Retorno Variável de Escala)
VW	<i>Volkswagen</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1 OBJETO E PROBLEMA DE PESQUISA</b> .....	<b>16</b>
<b>1.2 OBJETIVOS</b> .....	<b>26</b>
1.2.1 Objetivo Geral .....	26
1.2.2 Objetivos Específicos .....	26
<b>1.3 JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>27</b>
<b>1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO</b> .....	<b>35</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>36</b>
<b>2.1 OPERAÇÕES DE SERVIÇOS</b> .....	<b>36</b>
2.1.1 A participação do cliente no processo do serviço.....	37
2.1.2 Simultaneidade.....	40
2.1.3 Percibilidade.....	41
2.1.4 Intangibilidade .....	42
2.1.5 Heterogeneidade.....	42
2.1.6 Qualidade .....	43
2.1.7 Produtividade .....	48
<b>2.2 EFICIÊNCIA</b> .....	<b>54</b>
2.2.1 Métodos de cálculo de eficiência.....	56
<b>2.3 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS</b> .....	<b>57</b>
2.3.1 Modelo Retorno Constante de Escala (CRS).....	60
2.3.2 Modelo Retorno Variável de Escala (VRS).....	63
2.3.3 Tipos de eficiência calculados em DEA.....	67
2.3.4 Alvos e Folgas.....	67
<b>2.4 REGRESSÃO TOBIT</b> .....	<b>68</b>
<b>3 MÉTODO DE PESQUISA</b> .....	<b>70</b>
<b>3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA</b> .....	<b>70</b>
<b>3.2 MÉTODO DE TRABALHO</b> .....	<b>72</b>
<b>3.3 PROJETO DO MODELO DEA</b> .....	<b>74</b>
<b>3.4 COLETA DE DADOS</b> .....	<b>88</b>
<b>3.5 MÉTODO STEPWISE</b> .....	<b>91</b>
<b>3.6 ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	<b>93</b>
<b>3.7 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO</b> .....	<b>98</b>

<b>4 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA ANALISADA .....</b>	<b>99</b>
<b>4.1 Gestão da manutenção da frota.....</b>	<b>102</b>
<b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>106</b>
<b>5.1 Análise da eficiência na perspectiva dos clientes .....</b>	<b>106</b>
<b>5.2 Análise da eficiência na perspectiva do prestador de serviços.....</b>	<b>115</b>
<b>5.3 Análise da eficiência na perspectiva integrada.....</b>	<b>123</b>
<b>5.4 Análise comparativa das eficiências .....</b>	<b>130</b>
<b>5.4.1 Análise de variância das médias de eficiência .....</b>	<b>137</b>
<b>6 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS PREVALENTES SOBRE A EFICIÊNCIA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS .....</b>	<b>140</b>
<b>6.1 Modelo explicativo da eficiência para os clientes.....</b>	<b>140</b>
<b>6.2 Modelo explicativo da eficiência para o prestador de serviços .....</b>	<b>148</b>
<b>6.3 Análise comparativa entre os modelos explicativos da eficiência .....</b>	<b>155</b>
<b>7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>161</b>
<b>7.1 Contribuição dos resultados para a teoria.....</b>	<b>161</b>
<b>7.2 Contribuição dos resultados para a empresa.....</b>	<b>163</b>
<b>8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>165</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>168</b>
<b>ANEXO A– EFICIÊNCIA POR DMU NA PERSPECTIVA DO CLIENTE.....</b>	<b>177</b>
<b>ANEXO B – ANÁLISE DE ALVOS E FOLGAS POR DMU NA PERSPECTIVA DO CLIENTE.....</b>	<b>180</b>
<b>ANEXO C – EFICIÊNCIA POR DMU NA PERSPECTIVA DO PRESTADOR DE SERVIÇOS.....</b>	<b>189</b>
<b>ANEXO D – ANÁLISE DE ALVOS E FOLGAS POR DMU NA PERSPECTIVA DO PRESTADOR DE SERVIÇOS .....</b>	<b>192</b>
<b>ANEXO E – EFICIÊNCIA POR DMU NA PERSPECTIVA INTEGRADA .....</b>	<b>198</b>
<b>ANEXO F – ANÁLISE DE ALVOS E FOLGAS POR DMU NA PERSPECTIVA INTEGRADA.....</b>	<b>201</b>
<b>ANEXO G – COMPARATIVO ENTRE AS EFICIÊNCIAS DO CLIENTE, PRESTADOR DE SERVIÇOS E INTEGRADA POR DMU .....</b>	<b>206</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A importância do setor de serviços cresce no mundo e, atualmente, representa dois terços da economia global. (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO, 2011; BANCO MUNDIAL, 2014). De acordo a Central de Inteligência Americana - CIA (2016), a contribuição do setor de serviços na economia mundial, em 2016, foi de 62,6%, enquanto que na indústria e na agricultura foi de 30,3% e 6,4%, respectivamente.

Diferentes fatores explicam o crescimento da participação dos serviços na economia mundial. De acordo com Silva et. al. (2006) e Chase e Apte (2007), o crescimento do setor de serviços ocorreu porque o setor industrial adquiriu novas receitas a partir de serviços complementares aos seus produtos. Segundo Rust e Huang (2014) e Maglio et. al. (2006), o crescimento do setor de serviços no PIB global é consequência dos avanços na área de tecnologia da informação.

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) relacionam o crescimento do setor de serviços com a mudança de comportamento dos consumidores. Os consumidores estão inclinados a adiar a compra de produtos, mas não estão dispostos a sacrificar serviços essenciais, como: educação, telefonia, atividades bancárias, saúde e serviços públicos. (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014).

Além do crescimento da participação dos serviços na economia mundial, o setor aumentou sua representatividade sobre os empregos. (KUZNETS, 1983). Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) destacam que, em 1900, aproximadamente 30% da força de trabalho mundial estava alocada em serviços. Em 1950, 50% da força de trabalho mundial pertencia ao setor de serviços e, atualmente, 80% dos trabalhadores desempenham funções associadas a serviços. A Central de Inteligência Americana (2016) e Banco Mundial (2014) informam que 82% de todo o emprego formal do mundo é oriundo do setor de serviços. Tendência essa que não possui indicativos contrários nos últimos anos (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014).

Castells (1999) e Téboul (1999) atribuem o aumento da participação dos trabalhadores nas empresas de serviços ao aumento da eficiência na indústria. Para Castells (1999) e Téboul (1999), o aumento da eficiência industrial reduziu a dependência de mão de obra e resultou na migração dos trabalhadores para o setor de serviços. De acordo com Zeithaml, Bitner e Gremler (2014), o crescimento da participação do setor de serviços nos empregos está ligada à geração de novos empregos, principalmente nas áreas de saúde e tecnologia.

O crescimento de serviços, na economia e nos empregos, gerou o aumento de competitividade no setor por meio de transformações econômicas. (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO, 2011). Segundo Lovelock, Wirtz e Hemzo (2011), essas transformações econômicas estão relacionadas a políticas governamentais, privatizações, fusões e aquisições de empresas, avanços na área de tecnologia da informação e entrada de novas empresas multinacionais em mercados locais.

As transformações econômicas tornaram os consumidores exigentes, com maior possibilidade de exercer seu poder de compra a partir de novas opções de serviços. (ALBRECHT e ZEMKE, 2002). Ainda, a transformação na economia aumentou a competição entre as empresas em nível mundial por meio da entrada de multinacionais em mercados locais. (KARMARKAR, 2004). Os avanços na área de tecnologia da informação também contribuíram para o crescimento da competição em serviços. (RUST; HUANG, 2014). Rust e Huang (2014) afirmam que o avanço tecnológico permite que os consumidores tenham acesso a informações para tomar decisões.

O aumento da competitividade no setor de serviços fez que as empresas revisassem suas estratégias. (KARMARKAR, 2004). Segundo Karmarkar (2004), as empresas devem direcionar esforços nas preferências dos seus clientes, investindo recursos para melhorar a qualidade dos serviços, produtividade e eficiência das suas operações. Fatores como o aumento da concorrência, pressão por redução de custos, internacionalização de serviços e diferenciação, originaram a necessidade de profissionalização e aumento de eficiência nas empresas de serviços. (GANZ; MÖRSCHER, 2011). Lovelock, Wirtz e Hemzo (2011) e Klinger, Pravemann, Becker (2015) destacam que, para as empresas de serviços sobreviverem em um mercado competitivo, são necessários aprimoramentos nos seus processos operacionais com ênfase em produtividade, eficiência e redução de custos.

Neste contexto, a área de operações pode contribuir para a competitividade das empresas de serviços por meio do aumento de produtividade e eficiência nos processos e da qualidade na prestação dos serviços. (KICHERER et. al., 2013; JOHNSTON, 2004). A produtividade pode ser definida como o esforço em transformar matéria prima em produtos acabados. (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978). Além disso, a produtividade representa a razão entre o volume produzido e os recursos consumidos para viabilizar a produção. (MELLO, et. al., 2005). A eficiência compara a produtividade de diferentes unidades (empresas, processos, unidades fabris, etc.)



por meio da avaliação de recursos utilizados no processo produtivo. (CUMMINS; WEISS, 2013). Os conceitos de produtividade e eficiência serão detalhados no referencial teórico desta pesquisa.

A baixa produtividade e a ineficiência nas empresas de serviços geram discussões recorrentes e são desafios na área de operações. Mesmo assim, pesquisas sobre produtividade e eficiência em serviços têm sido negligenciadas pelo meio acadêmico. (TORRES; LOPES, 2013; KLINGNER, PRAVEMANN, BECKER, 2015). Ademais, a produtividade e a eficiência são mensuradas equivocadamente pelos gestores nas empresas de serviços. (DJELLAL; GALLOUJ, 2013). Djellal e Gallouj (2013) informam que os gestores têm dificuldades na obtenção de dados para medir produtividade e eficiência, não avaliando os impactos que a qualidade e as interações dos clientes podem gerar nas operações.

Diante do contexto apresentado, o tema desta pesquisa se localiza em operações de serviços. Na próxima seção, serão apresentados o objeto e o problema de pesquisa.

## **1.1 OBJETO E PROBLEMA DE PESQUISA**

A empresa onde o estudo foi realizado é uma locadora de veículos com atuação nacional. A empresa avalia a produtividade da sua operação por meio da razão entre a receita operacional gerada pelos serviços e o somatório dos custos e despesas da operação. Cabe destacar que a empresa não possui indicador para avaliar a eficiência da operação.

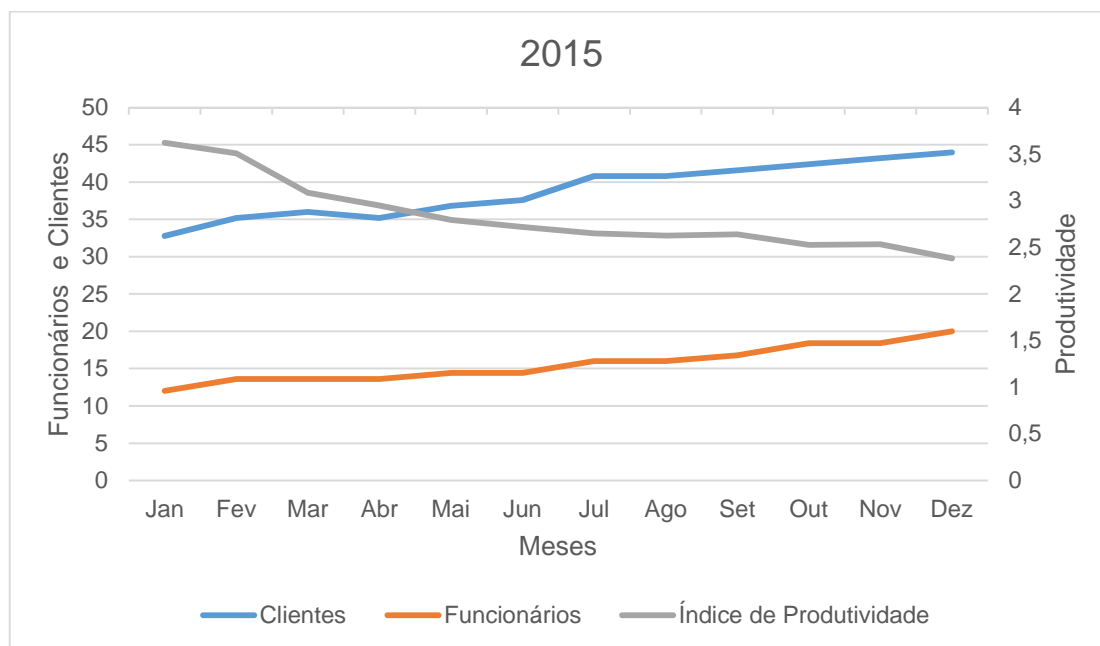
A razão entre a receita operacional e os custos e despesas apresenta limitações para a avaliação da produtividade, pois não permite a visibilidade sobre os recursos consumidos. Além do mais, a receita operacional sobre os custos e despesas é um indicador agregado e impossibilita mensurar a eficiência por meio da comparação das produtividades de diferentes serviços. As limitações do indicador de produtividade e, a inexistência de um indicador para mensurar eficiência, impõem dificuldades na tomada de decisões sobre gerenciamento dos recursos, redução de custos e definição de metas e objetivos para a organização. (HADI-VENCHEH; GHELEJBEIG; GHOLAMI, 2014). A dificuldade para tomar decisões se origina da falta de informações sobre o processo de produção do serviço e, pode levar os gestores a gerenciarem, equivocadamente, os recursos. Por exemplo, alocar recursos,

considerando apenas a receita, sem considerar os recursos consumidos pelo cliente no processo de prestação do serviço.

A razão entre a receita operacional e os custos e despesas, é um indicador que não avalia a produtividade de cada contrato de cliente e, por consequência, não demonstra quais contratos são eficientes. Desta forma, não é possível definir com precisão a quantidade de recursos necessários para prestar o serviço dos contratos. Como resultado, a empresa precisa investir em recursos que podem ser desnecessários.

Não foram encontrados trabalhos na literatura que apresentem a razão entre a receita operacional e os custos e despesas como um indicador de medição de produtividade ou eficiência. O Gráfico 1 apresenta a relação entre a captação de novos clientes, contratação de pessoas e produtividade (receita operacional sobre custos e despesas) da operação em 2015.

Gráfico 1: Novos clientes x Quantidade de funcionários.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar o Gráfico 1, percebe-se que a empresa não obtém ganhos de escala na sua operação e apresenta tendência de queda no seu indicador de produtividade.

Esta empresa presta serviços para clientes que desejam terceirizar a gestão de sua frota. Neste sentido, fornece serviços de locação de veículos, roteirização,

controle de documentação e multas, bem como a gestão da manutenção de frotas e outros serviços. Os clientes possuem participação no processo de prestação dos seus serviços e têm condições de influenciar nos resultados planejados. Contudo, não avalia os possíveis impactos que as interações dos clientes podem gerar na operação.

Kicherer et al. (2013) abordam que, em operações de serviços, a mensuração da eficiência deve considerar as interações dos clientes, pois não é possível distinguir a produção e consumo de um serviço. Além disso, alterações nos índices de eficiência dos serviços podem depender de ações dos clientes, uma vez que, coparticipam do processo. (DJELLAL; GALLOUJ, 2013). Maiores detalhes sobre a empresa estudada serão demonstrados no capítulo 4 - Apresentação da empresa analisada.

Para ilustrar a participação dos clientes no processo da empresa, observa-se o serviço de gestão da manutenção de frotas. Esse serviço será produtivo atendendo a ocorrências da frota (transações de serviços) como o menor custo possível. Nesta direção, acredita-se que variáveis sob controle do cliente, como idade da frota, severidade de uso da frota e marca de veículos, podem impactar na eficiência da operação.

Por não considerar a participação do cliente e a qualidade dos serviços em suas análises, os gestores possuem dificuldades em compreender variações que ocorrem na produtividade e, conseqüentemente, na eficiência da operação. A incompreensão sobre estas variações leva os gestores a tomarem decisões equivocadas, por exemplo, desenvolver ações para aumentar a capacidade de atendimento sem estabelecer controle sobre a qualidade.

Além de não avaliar a eficiência de sua operação, a organização em estudo não avalia a eficiência segundo a perspectiva dos seus clientes. Dessa forma, não é possível identificar se os contratos são eficientes para os clientes, gerando riscos de insatisfação com os serviços. A insatisfação dos clientes com os serviços pode levar a empresa a perder contratos para concorrentes.

A pesquisa e o ensino da administração foram historicamente direcionados para o setor fabril. (LOVELOCK; WRIGHT, 2009). De acordo com Metters e Marucheck (2007), os estudos sobre eficiência e produtividade em serviços representam 7,5% sobre o total de pesquisas relativas ao tema. Segundo Linna et. al. (2010) e Viitamo e Toivonen (2012), a dificuldade de mensurar e conceituar a eficiência e a produtividade em serviços é o principal motivo de desinteresse dos pesquisadores.

A dificuldade de medir a produtividade e, conseqüentemente, a eficiência em serviços, está associada com a simultaneidade entre processo e consumo. (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014). A participação ativa dos clientes no processo de prestação de serviços dificulta a padronização do serviço. Nesta perspectiva, as interações que são criadas pelo prestador de serviços e seus clientes podem influenciar a produtividade e eficiência do serviço. (JHONSTON; JONES, 2004). Field et. al. (2006) informam que o aumento da eficiência nas operações de serviços pode reduzir a satisfação dos clientes. As incertezas geradas pela operação dificultam a gestão do serviço. A dificuldade em controlar o processo do serviço dificulta a obtenção de resultados em acordo com o planejado ou, gera a insatisfação do cliente. (FIELD et. al., 2006).

De acordo com Djellal e Gallouj (2013), a participação do cliente no processo de prestação de serviços possui conseqüências, entre as principais estão: a) dificuldade na definição do escopo do serviço. Essa conseqüência está presente em serviços de consultorias em que o objetivo do serviço é construído em conjunto com o cliente; b) dificuldade de mensurar a capacidade adequada de atendimento. Considerando que os clientes consomem o serviço de acordo com a sua necessidade, combinar a capacidade do serviço com a demanda é um desafio constante; e, c) a produtividade e a eficiência podem ser influenciadas pelo desempenho dos clientes. Como exemplo, observam-se empresas que prestam serviços de educação em que os alunos (clientes) com melhor desempenho influenciam, positivamente, o resultado do professor e da instituição de ensino. (DJELLAL; GALLOUJ, 2013).

Talluri, Kim e Schoenherr (2013) alertam sobre os impactos negativos para uma empresa de serviços ao tentar adotar as práticas da manufatura para mensurar produtividade e eficiência. Para Roth (2007), a indústria de manufatura não leva em consideração a relação da produção com a participação do cliente no processo. Djellal e Gallouj (2013) explicam que o conceito de produtividade e eficiência foi criado a partir da realidade da manufatura e não foram adaptados para a realidade de serviços. Sendo assim, a mensuração de produtividade e eficiência considera um ambiente onde os produtos são padronizados, o cliente não possui influência no processo e a qualidade é avaliada de acordo com as especificações definidas para o produto. (DJELLAL; GALLOUJ, 2013).

Sampson e Froehle (2006) alegam que, na indústria de manufatura, os clientes possuem influência na definição das especificações técnicas dos produtos, porém não

participam do processo de produção dos produtos. Em serviços, os clientes participam do processo de criação do serviço e interagem no processo de produção do serviço. A coparticipação do cliente, no processo de produção, é a principal diferença entre operações de serviços e operações de manufatura. (SAMPSON; FROEHLE, 2006).

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) alegam que, no setor industrial, a produtividade pode ser demonstrada pela razão entre as saídas e as entradas do sistema e, a eficiência por meio da comparação entre diferentes produtividades. Na indústria, as razões simples para medição de produtividade e eficiência não levam em consideração a heterogeneidade dos serviços. (ALONSO, 2005). A heterogeneidade no setor de serviços é resultante da natureza intangível dos serviços e da participação do cliente no processo. Esta combinação de fatores faz com que os serviços dificilmente sejam iguais. (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014). Para Voss e Hsuan (2009), a heterogeneidade pode estar relacionada ao papel das pessoas na prestação dos serviços. Em determinados serviços, os funcionários da empresa prestadora desempenham um papel importante na customização e personalização do serviço. (Gwinner et. al., 2005).

Vuorinen et. al. (1998) e Armistead e Machin (1998) afirmam que as dimensões de produtividade, eficiência e qualidade não podem ser avaliadas separadamente no ambiente de serviços, pois o aumento da produtividade e eficiência pode gerar impactos inesperados na qualidade. Yunshi e Chich-Jen (2011) exemplificam os impactos na qualidade do serviço por meio de um serviço de refeições em um hotel. No momento em que cresce a eficiência do restaurante, diminui a qualidade percebida pelos clientes. Neste caso, a redução da qualidade é caracterizada pela falta de atenção dos garçons no momento de servir a refeição, divergência entre o que foi pedido e servido e, indisponibilidade de garçons para fazer o atendimento. (YUNSHI; CHICH-JEN, 2011).

Segundo Lovelock, Wirtz e Hemzo (2011), as medidas tradicionais de produtividade e eficiência tendem a ignorar variações na qualidade do serviço. Para exemplificar esta afirmação, analisa-se um serviço de transporte de cargas. O resultado da quantidade de entregas em um determinado período desconsidera possíveis avarias nos produtos. (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO, 2011).

Diferentes trabalhos foram conduzidos na tentativa de mensurar eficiência em operações de serviços. Armistead e Machin (1998) desenvolvem e aplicam um método para melhorar a eficiência de uma operação de transportes, porém, não

consideram a qualidade como uma variável na análise. Dessa forma, não é possível avaliar se alterações na eficiência podem gerar impactos positivos ou negativos na qualidade do serviço.

Linna et. al. (2010) realizam entrevistas com gestores de empresas do setor de serviços públicos para identificar diferentes pontos de vista sobre eficiência. Ganz e Mörschel (2011) realizam uma pesquisa com 44 empresas de serviços para identificar os principais fatores que influenciam a eficiência destas organizações. Como resultado dos estudos de Linna et. al. (2010) e Ganz e Mörschel (2011), são identificados fatores que, segundo os gestores, possuem influência na eficiência das empresas, a saber: uso da tecnologia da informação, participação do cliente, qualidade, capacitação de funcionários e comportamento do mercado. O trabalho de Ganz e Mörschel (2011), assim como o de Linna et. al. (2010), é baseado nas percepções dos gestores entrevistados, ou seja, não apresenta elementos objetivos para suas afirmações.

Kicherer et. al. (2012) e Viitamo e Toivonen (2012) sugerem que as variações da eficiência de uma operação de serviços estão relacionadas com a participação dos clientes nos processos. Os estudos de Kicherer et. al. (2012) e Viitamo e Toivonen (2012) não consideram outras variáveis que podem influenciar na eficiência em operações de serviços, como por exemplo, recursos da operação e qualidade.

Durdyev et. al. (2014) realizam uma pesquisa com executivos de organizações para identificar fatores que afetam a produtividade, a eficiência e a qualidade em serviços de varejo. Durdyev et. al. (2014) concluem que fatores como experiência, habilidade dos empregados e o gerenciamento da força de trabalho possuem maior influência na produtividade e eficiência. O estudo de Durdyev et. al. (2014) é limitado no sentido de não trazer elementos objetivos sobre as conclusões estabelecidas. Lu e Heching (2015) avaliam a eficiência em um serviço de tecnologia por meio da avaliação dos tempos de execução das atividades. Lu e Heching (2015) não consideram a participação do cliente nos processos analisados.

Cooper, Seiford e Tone (2000) relatam que existe uma significativa evolução nos estudos que avaliam a eficiência em operações de serviços por meio da análise envoltória de dados (DEA). Contudo, a maior parte desses trabalhos não consideram a participação do cliente e a qualidade. (COOPER; SEIFORD; TONE, 2000).

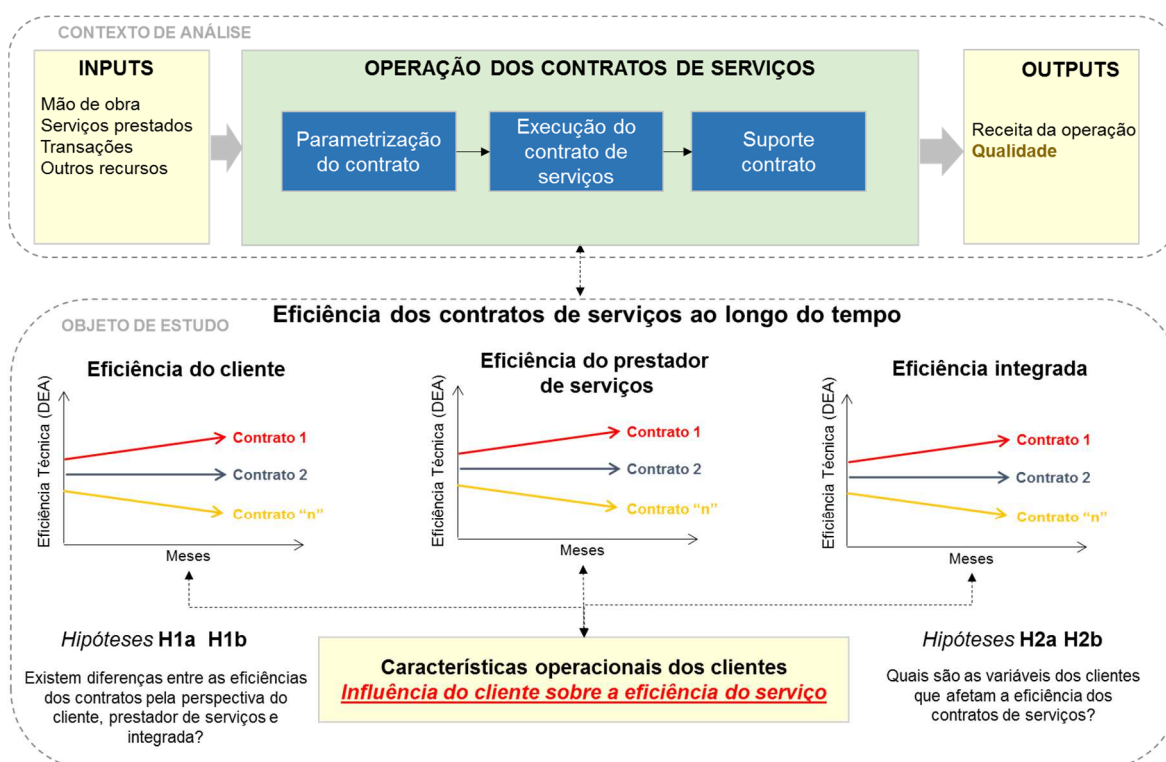
O trabalho de Min, Min e Joo (2009), avalia a eficiência de 31 hotéis norte-coreanos e planeja ações para os hotéis ineficientes. No seu estudo, Min, Min e Joo

(2009) não levam em consideração a qualidade e as intervenções dos clientes no serviço. A eficiência de hospitais públicos brasileiros é avaliada por Varela e Pacheco (2012) com o intuito de prover informações para tomada de decisão do governo. Yang (2014) utiliza a DEA para avaliar a eficiência dos serviços de empréstimos em uma instituição financeira. Os estudos de Varela e Pacheco (2012) e Yang (2014) não consideram a utilização de variáveis relativas à qualidade e não contemplam a influência do cliente no serviço.

O estudo proposto por Sherman e Zhu (2006) apresenta um novo modelo para medir a eficiência a partir da análise envoltória de dados, denominado Q-DEA. A letra “Q” representa o fator de qualidade no modelo DEA. Shimshak e Lenard (2007), utilizam o modelo criado por Sherman e Zhu (2006) para avaliar a eficiência de um serviço de saúde. Shimshak e Lenard (2007) consideram a qualidade do serviço de cirurgia hospitalar como variável relativa à qualidade. Grigoroudis, Tsitsiridi e Zopounidis (2012) utilizaram a lealdade do cliente como variável de qualidade para mensurar eficiência. Apesar de considerar a qualidade em seus trabalhos, Sherman e Zhu (2006), Shimshak e Lenard (2007) e Grigoroudis, Tsitsiridi e Zopounidis (2012) não consideram em sua análise as influências dos clientes nos serviços.

Diante deste contexto, percebe-se que os trabalhos desenvolvidos para avaliar a eficiência em operações de serviços possuem limitações. Dentre as principais, destaca-se a inexistência de variáveis relativas à qualidade e variáveis do cliente que influenciam o processo de serviços. Ademais, constata-se que a maior parte dos trabalhos analisados não demonstram elementos objetivos para apresentar os resultados obtidos. Apresenta-se na Figura 1, o desenho de pesquisa.

Figura 1: Desenho de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

O desenho de pesquisa demonstrado na Figura 1 é composto por dois blocos: contexto de análise e objeto de estudo. O contexto de análise refere-se à operação dos contratos de serviços da empresa estudada. A operação dos contratos de serviços possui três etapas: parametrização do contrato de serviço, execução do contrato e suporte ao contrato. A parametrização do contrato de serviço é a etapa em que se definem os parâmetros para a execução do contrato conjuntamente com o cliente. Dentre os principais parâmetros definidos, destacam-se a periodicidade de prestação do serviço, abrangência de utilização do serviço, estimativa de quantidade de transações e estimativa de atendimentos que serão efetuados.

A etapa de execução do contrato é quando ocorre a utilização do serviço por parte do cliente conforme a parametrização realizada. Portanto, o estabelecimento das regras de parametrização do contrato impacta na execução da operação. O Suporte ao contrato serve como apoio ao cliente para utilização do serviço continuamente. O desempenho desta etapa está relacionado com as etapas anteriores, ou seja, quanto melhor a parametrização e execução do serviço, menor será a necessidade de utilização do suporte.



A operação de cada contrato de serviço é composta por entradas (*inputs*) que são processadas e transformadas em saídas (*outputs*). As entradas podem ser consideradas como os insumos necessários para o contrato ser atendido. Neste caso, estão relacionados a: a) esforço de mão de obra para executar o contrato; b) quantidade de serviços prestados (atendimentos telefônicos, atendimentos por *e-mail*, solicitações de serviços, etc.); c) transações, ou seja, quantidade de vezes em que o serviço é utilizado, e; d) recursos relacionados à infraestrutura, informações, etc. As saídas podem ser consideradas como o resultado do processo de atendimento do contrato, são elas: a) receita obtida pela empresa para atender ao contrato; e, b) qualidade, que está relacionada ao nível de serviço acordado com o cliente no contrato. Maiores detalhes sobre a operação da empresa estudada serão demonstrados no capítulo 4 - apresentação da empresa analisada.

O objeto de estudo trata da análise longitudinal da eficiência técnica dos contratos de serviços operados por meio do processo descrito no contexto de análise. De acordo com Von Gilsa (2012), a eficiência técnica se refere à capacidade de um processo produzir uma determinada quantidade, utilizando a menor quantidade de insumos em relação aos demais processos (os conceitos de eficiência técnica serão apresentados posteriormente no capítulo 2 – Referencial teórico). A análise longitudinal permite identificar se o comportamento da eficiência técnica apresenta variação de acordo com o período apurado. Essa informação é relevante para os gestores planejarem a operação dos serviços, considerando possíveis sazonalidades.

A análise da eficiência técnica dos contratos ao longo do tempo foi realizada em três diferentes perspectivas, a saber: perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada. A eficiência na perspectiva do cliente tem o objetivo de demonstrar a eficiência dos contratos de prestação de serviços baseada em variáveis relacionadas ao cliente. A eficiência na perspectiva do prestador de serviços tem o objetivo de demonstrar a eficiência dos contratos de prestação de serviços baseada em variáveis da empresa em estudo. A eficiência integrada compreende a utilização conjunta das variáveis do cliente e prestador. As variáveis utilizadas para análise da eficiência nas três perspectivas serão demonstradas no capítulo 3 – Método de pesquisa, seção 3.3 – Projeto do modelo DEA.

A análise na perspectiva do cliente é relevante para que a empresa possa identificar se o contrato é eficiente para o cliente. A eficiência do cliente pode fornecer informações para os gestores gerirem a sua carteira de clientes. Além disso, será

possível os gestores identificarem se os recursos despendidos para atender ao contrato são suficientes para tornar a operação do cliente eficiente. Contudo, analisar a eficiência somente na perspectiva do cliente pode trazer riscos para a empresa. A eficiência na visão do cliente não contempla variáveis relevantes para o prestador de serviços, como por exemplo, a receita obtida com o contrato. Neste sentido, pode-se ter um contrato eficiente para o cliente e ineficiente para o prestador do serviço. Para sanar esta lacuna, é necessário mensurar a eficiência técnica do contrato na perspectiva do prestador.

A análise da eficiência na perspectiva do prestador pode demonstrar aos gestores como otimizar recursos empregados no processo de prestação do serviço e, conseqüentemente, proporcionar melhores resultados econômicos para a empresa. Ademais, os escores de eficiência do prestador podem propiciar a análise comparativa entre diferentes contratos de serviços. A análise comparativa entre contratos auxilia os gestores na elaboração de estratégias de precificação dos serviços. Contudo, avaliar a eficiência dos contratos na perspectiva do prestador, isoladamente, pode gerar riscos para a empresa. Um contrato de serviços eficiente para o prestador pode ser ineficiente para o cliente, em virtude de não gerar o resultado que este espera do contrato. Nesta perspectiva, avalia-se, neste estudo, a eficiência técnica dos contratos de serviços em uma perspectiva integrada.

A análise da eficiência na perspectiva integrada fornece informações relevantes para que os gestores da organização equilibrem a gestão dos contratos de serviços. O equilíbrio é obtido quando a eficiência do contrato na perspectiva do prestador não onera a eficiência do cliente e vice-versa.

A eficiência nas operações de serviços de uma empresa pode ser influenciada pela característica da operação dos seus clientes. (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014). Assim, analisar os contratos de serviços considerando variáveis dos clientes e do prestador de serviços pode não ser suficiente para entender o comportamento da eficiência. Devem-se compreender quais características presentes nas operações dos clientes impactam o comportamento da eficiência técnica dos contratos de serviços ao longo do tempo. A análise da influência das características no comportamento da eficiência permite aos gestores preverem o esforço operacional que um novo contrato irá gerar a partir dos seus atributos. Como resultado, os gestores podem planejar assertivamente os recursos necessários para operar o serviço.

Após a compreensão do contexto de análise e do objeto de estudo, são apresentadas as hipóteses que foram testadas nesta pesquisa:

H1a: Não existem diferenças significativas entre os escores de eficiência técnica dos contratos pela perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada.

H1b: Existem diferenças significativas entre os escores de eficiência técnica dos contratos pela perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada.

H2a: Há variáveis de parametrização dos serviços prevalentes no impacto da eficiência dos contratos de prestação de serviços.

H2b: Não há variáveis de parametrização dos serviços prevalentes no impacto da eficiência dos contratos de prestação de serviços.

A partir da apresentação da problemática de pesquisa, surge a questão central que originou este estudo: Quais as variáveis prevalentes sobre a eficiência em operações de serviços? Na seção 1.2 serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho.

## **1.2 OBJETIVOS**

Nesta seção serão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa.

### **1.2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral desta pesquisa é analisar as variáveis presentes nos contratos de prestação de serviços que afetam a eficiência técnica em operações de serviços.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos deste estudo são:

- a) Estabelecer uma métrica de eficiência técnica dos contratos de serviços que considere a perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada;
- b) Identificar se existem diferenças significativas entre os escores de eficiência dos contratos de prestação de serviços na perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada;

- c) Identificar oportunidades de melhoria nos contratos de serviços ineficientes por meio da avaliação de alvos e folgas apresentada pela análise envoltória de dados (DEA).

Na próxima seção será apresentada a justificativa para a elaboração da pesquisa.

### **1.3 JUSTIFICATIVA**

A empresa estudada apresenta dificuldades em avaliar a produtividade e eficiência da sua operação por meio da razão entre a receita operacional dos serviços e o somatório dos custos e despesas envolvidas na operação. A receita operacional sobre os custos e despesas não proporciona a visibilidade dos recursos consumidos na operação. Neste sentido, o modelo desenvolvido na presente pesquisa contribui para o gerenciamento dos recursos, pois permite que os gestores tenham a visibilidade dos recursos consumidos. A visibilidade dos recursos é possível, pois o modelo prevê o uso de variáveis oriundas do processo produtivo para mensurar a eficiência.

O indicador de produtividade da empresa analisada é agregado, ou seja, não viabiliza a análise de eficiência de diferentes contratos de serviços. Como resultado, os gestores não conseguem definir com clareza ações para reduzir custos, definir metas e estabelecer objetivos para a operação. Esta pesquisa se propõe a avaliar a eficiência, com profundidade, por meio da análise de cada contrato de prestação de serviços ao longo do tempo. Assim, os gestores podem examinar contratos de serviços eficientes e ineficientes. Ademais, o modelo apoiará os gestores na identificação dos alvos e folgas presentes na operação. De acordo com SOUZA (2014), os alvos e folgas apresentam indicativos de recursos que estão sendo subutilizados no processo em análise. Diferenciar contratos eficientes, ineficientes e avaliar os alvos e folgas, possibilita que os gestores sejam assertivos em ações para reduzir custos, definir metas e estabelecer objetivos.

A organização onde a pesquisa foi realizada não avalia os impactos gerados pela influência das características operacionais dos seus clientes nos processos de serviços. Ainda, a empresa não avalia o impacto da qualidade dos serviços na eficiência da operação. O risco de não avaliar a qualidade e a influência das características dos clientes nos serviços é a tomada de decisões equivocadas pelos

gestores. Para suprir este lapso, propõe-se avaliar as características operacionais que prevalecem sobre a eficiência dos contratos de serviços. Dentro do universo de análise, pretende-se entender como as características operacionais podem influenciar a eficiência dos contratos de serviços ao longo do tempo. Além disso, contempla-se no modelo de análise, variáveis relativas à qualidade.

A empresa em estudo apresenta dificuldade para dimensionar os recursos na operação a partir da entrada de novos clientes. Os gestores não possuem visibilidade sobre a demanda que um novo contrato pode gerar para a operação. Como resultado desta lacuna, os contratos podem ser precificados com altas margens para evitar possíveis prejuízos para a empresa. Entretanto, altas margens podem implicar o desinteresse de clientes, perda de contratos ou em uma redução do número de negócios firmados. Assim sendo, o modelo proposto por esta pesquisa permitiu que os gestores simulassem a eficiência de novos contratos. Os gestores puderam comparar as eficiências simuladas com os escores de eficiência dos contratos existentes, possibilitando uma referência interna para a alocação de recursos.

A eficiência do contrato de serviços não é avaliada em nenhuma perspectiva pela empresa analisada. Não se conhece a eficiência dos contratos na ótica do prestador de serviços e na ótica do cliente, por isso, corre-se o risco de a empresa estar consumindo, equivocadamente, recursos para atender a um contrato ineficiente. Da mesma forma, corre-se o risco de o cliente estar insatisfeito com o contrato sem que o prestador tenha ciência do fato. Assim, este estudo buscou avaliar a eficiência dos contratos de prestação de serviços a partir de três perspectivas, a saber: cliente, prestador de serviços e perspectiva integrada. Conseqüentemente, os gestores podem agir para melhorar a eficiência dos contratos para o prestador e para os clientes.

Para justificar esta pesquisa do ponto de vista teórico, realizou-se uma revisão sistemática da literatura pertinente ao tema em estudo. De acordo com Morandi e Camargo (2015), revisões sistemáticas da literatura são estudos secundários utilizados para mapear, encontrar, avaliar criticamente, consolidar e agregar os resultados de estudos primários relevantes acerca de uma questão ou tópico de pesquisa, bem como identificar lacunas a serem preenchidas, resultando em uma síntese.

A revisão da literatura foi executada em duas fases. A fase um teve como propósito a identificação de pesquisas que abordam informações sobre eficiência e

produtividade em operações de serviços. A fase dois teve como propósito a identificação de pesquisas com a aplicação da análise envoltória de dados para a medição de eficiência em operações de serviços. A busca por artigos de ambas as fases de pesquisa foi realizada em bases de dados nacionais e internacionais. As bases nacionais utilizadas foram a SCIELO e CAPES, e as internacionais utilizadas foram a EBSCO E SCIELO. Para cada uma das fases, definiram-se palavras-chave para consulta. O Quadro 1 apresenta os termos definidos para a primeira fase da revisão.

Quadro 1: Palavras-chave utilizadas na primeira fase da revisão

Fonte	Palavra chave	Conector	Palavra chave de ligação
Internacional	Service operations	AND	Efficiency
	Service operations	AND	Productivity
Nacional	Operações de serviços	E	Eficiência
	Operações de serviços	E	Produtividade

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os trabalhos identificados na primeira fase da pesquisa são apresentados no Quadro 2.

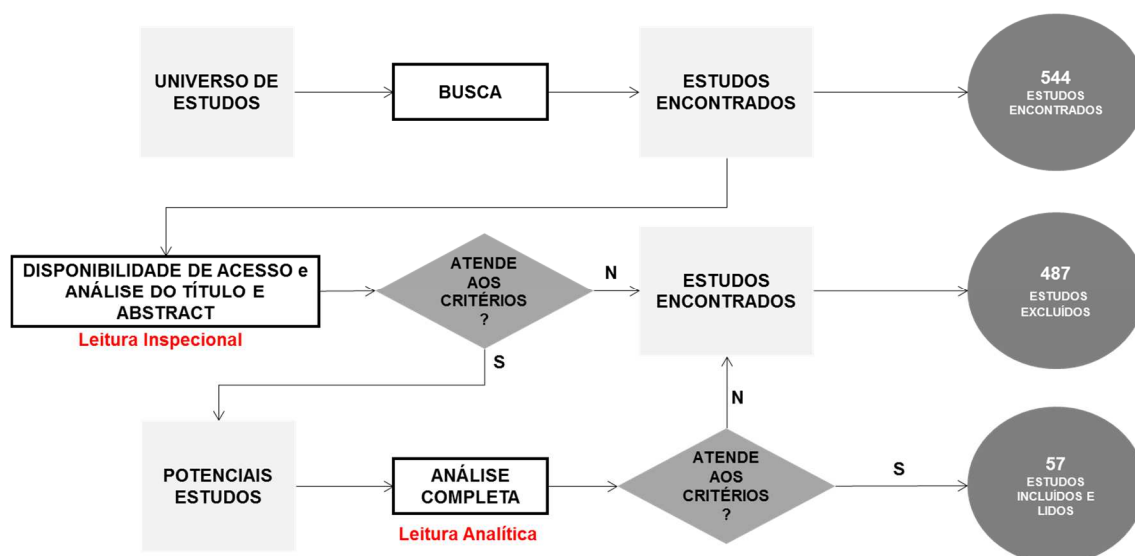
Quadro 2: Resultados da primeira fase de pesquisa

Palavra Chave	SCIELO	CAPES	EBSCO
Operações de serviços e Eficiência	-	29	-
Operações de serviços e Produtividade	1	18	-
Service operations and Efficiency	-	-	365
Service operations and Productivity	1	-	130

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir dos trabalhos identificados, foi realizada uma leitura inspeccional para selecionar a bibliografia aderente ao tema. De acordo com Adler e Van Doren (2015), a leitura inspeccional é um nível de leitura utilizado para fazer a sondagem e pré-leitura do material com o intuito de verificar se o mesmo deve ser lido analiticamente. A leitura analítica é composta por três estágios: a) descoberta do conteúdo; b) interpretação do conteúdo, e; c) crítica do conteúdo (Adler e Van Doren, 2015). A Figura 2 apresenta o processo de busca e elegibilidade da primeira fase de pesquisa.

Figura 2: Busca e elegibilidade da primeira fase de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Morandi e Camargo (2015).

Uma revisão sistemática pode ficar sujeita a viés em função do processo de seleção dos estudos. Dessa forma, os critérios de inclusão e exclusão dos estudos foram definidos com base no escopo da revisão. (MORANDI; CAMARGO, 2015). E os selecionados para este estudo foram os seguintes: a) trabalhos nos idiomas inglês e português; b) trabalhos com possibilidade de acesso ao texto completo; c) trabalhos que possuam as palavras-chave no seu conteúdo.

Por meio da leitura analítica, identificaram-se trabalhos que fortaleceram a necessidade de pesquisas sobre o objeto de estudo. Linna et. al. (2010) e Ganz e Mörschel (2011) derivam suas conclusões em relação à eficiência, tendo por base a percepção dos gestores de uma organização. Embora, a pesquisa apresente contribuições, é fato que concluir baseado em percepções pode comprometer a validade dos resultados da pesquisa. Ademais, avaliar a eficiência somente na perspectiva do prestador de serviços pode gerar riscos, pois o serviço pode ser eficiente para a empresa e ineficiente para o cliente. Neste sentido, este trabalho analisa a eficiência em serviços pela perspectiva do cliente, da empresa e integrada. Além do mais, esta pesquisa procura embasar suas conclusões por meio de análises estatísticas e uma técnica para análise de eficiência (o detalhamento sobre as técnicas será apresentado no capítulo 2 – Referencial Teórico).

Kicherer et. al. (2012) e Viitamo e Toivonen (2012) relatam que o aumento da eficiência está relacionado com a participação dos clientes nos processos de prestação de serviços. Os trabalhos contribuem para a teoria por meio de explicações

sobre a relação dos clientes com a eficiência. No entanto, existem outras variáveis que podem influenciar na eficiência, por exemplo, a qualidade do serviço e os recursos da operação. Nesta perspectiva, esta pesquisa desenvolve um modelo que avalia a eficiência em serviços, considerando variáveis relativas à qualidade e recursos utilizados no processo de produção do serviço.

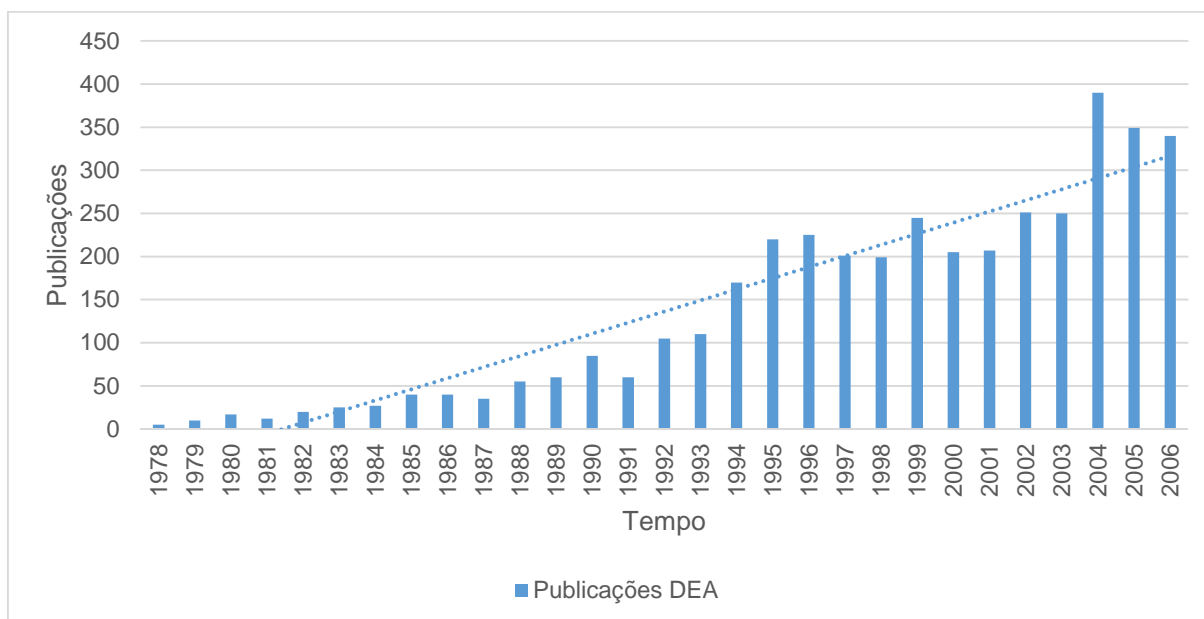
Durdyev et. al. (2014) pesquisam sobre os fatores que afetam a produtividade, a eficiência e a qualidade em serviços por meio de entrevistas a executivos das empresas. A pesquisa contribui para a teoria, relacionando as variações na eficiência e a produtividade com a experiência e a habilidade dos empregados de uma indústria de varejo, porém os autores não fundamentam suas conclusões em elementos objetivos. Assim, esta pesquisa busca confirmar as conclusões a respeito da análise de eficiência por meio de elementos concretos.

Lu e Heching (2015) avaliam a eficiência em um serviço de tecnologia por meio da avaliação dos tempos de execução das atividades, mas não consideram as características dos clientes nos processos analisados, por conseguinte os resultados encontrados podem não exibir a realidade da operação. De encontro a este critério, esta pesquisa se propõe analisar a influência que as características dos clientes geram sobre a eficiência nas operações de serviços por meio de análises estatísticas.

Após a execução da primeira etapa da pesquisa, executou-se a segunda etapa da revisão de literatura. O objetivo da segunda fase de revisão foi identificar trabalhos que apresentem a aplicação da análise envoltória de dados para a avaliação de eficiência em operações de serviços. De acordo com Emrouznejad, Parker e Tavares (2008), as publicações relacionadas à análise envoltória de dados vêm crescendo nos últimos 30 anos. O Gráfico 2 mostra a evolução das publicações referentes ao tema, desde o artigo seminal de Charnes, Cooper e Rhodes (1978), até 2006.



Gráfico 2: Evolução anual de publicações com DEA



Fonte: Adaptado de Emrouznejad, Parker e Tavares (2008).

A evolução de pesquisas com a DEA, apresentada no Gráfico 2, mostra que a ferramenta é amplamente utilizada em diversas áreas do conhecimento. Para a realização da segunda fase de revisão da literatura, foram definidas novas palavras-chave de pesquisa, demonstradas no Quadro 3.

Quadro 3: Palavras-chave utilizadas na segunda fase da revisão

Fonte	Palavra chave	Conector	Palavra chave de ligação
Internacional	Data Envelopment Analysis	AND	Operations Services
	Data Envelopment Analysis	AND	Services
Nacional	Análise envoltória de dados - DEA	E	Operações de Serviços
	Análise envoltória de dados - DEA	E	Serviços

Fonte: Elaborado pelo autor

Os trabalhos identificados na segunda fase da pesquisa são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4: Resultados da segunda fase de pesquisa

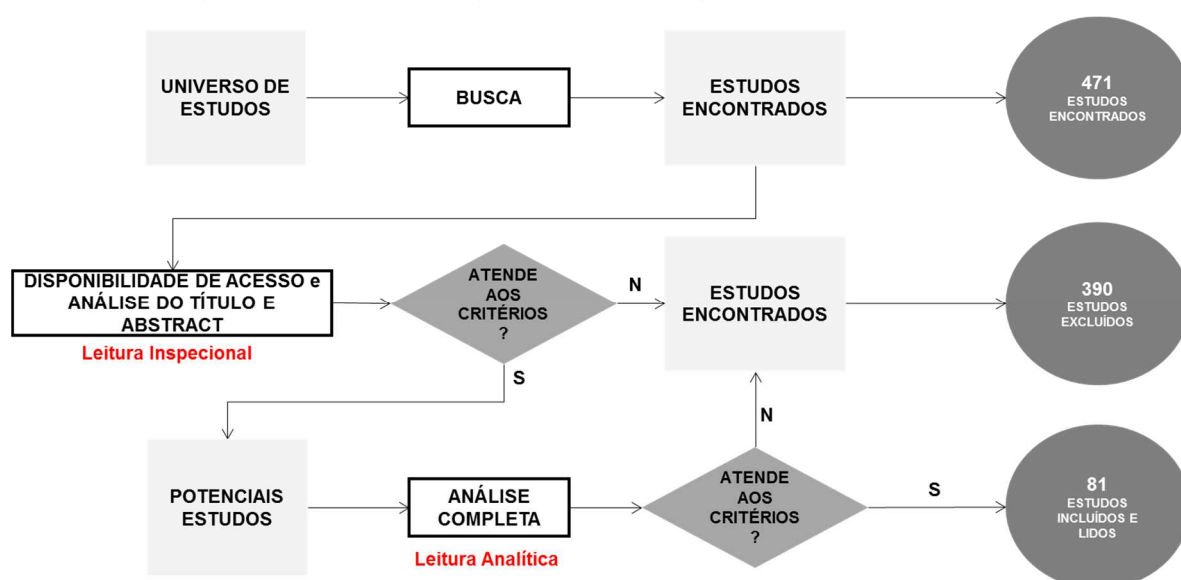
Palavra Chave	SCIELO	CAPES	EBSCO
Análise envoltória de dados - DEA e Operações de Serviços	-	29	-
Análise envoltória de dados - DEA e Serviços	19	58	-
Data Envelopment Analysis and Operations Services	-	-	13

Palavra Chave	SCIELO	CAPE	EBSCO
Data Envelopment Analysis and services	7	-	345

Fonte: Elaborado pelo autor

Na segunda fase de pesquisa, realizou-se uma leitura inspeccional para selecionar a bibliografia aderente ao tema deste trabalho. Subsequentemente, realizou-se a leitura analítica. A Figura 3 apresenta o processo de busca e elegibilidade da segunda fase de pesquisa.

Figura 3: Busca e elegibilidade da segunda fase de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Morandi e Camargo (2015).

Os critérios de inclusão e exclusão dos estudos utilizados para a segunda fase de pesquisa foram os mesmos da primeira fase, a saber: a) trabalhos nos idiomas inglês e português; b) trabalhos com possibilidade de acesso ao texto completo; c) trabalhos que possuam as palavras-chave no seu conteúdo.

Por meio da leitura analítica, foram mapeados trabalhos que reforçam a necessidade desta pesquisa. Os trabalhos de Cook e Zhu (2004), Min, Min e Jo (2009) e Varela e Pacheco (2012) utilizam um conjunto amplo de variáveis para avaliar a eficiência em operações de serviços por meio da análise envoltória de dados. Contudo, Cook e Zhu (2004), Min, Min e Jo (2009) e Varela e Pacheco (2012) não consideram a qualidade e os impactos gerados pelas características dos clientes nos processos de prestação de serviços.

Yang (2014) avalia a eficiência dos serviços de empréstimos em uma instituição financeira por meio da análise envoltória de dados, porém não considera a qualidade e a influência das características do cliente no processo analisado. Para superar estas lacunas, esta pesquisa contribuiu, ao considerar na análise de eficiência, variáveis relativas à qualidade. Ainda, por utiliza técnicas estatísticas para avaliar a influência que as características dos clientes exercem sobre a eficiência em serviços.

Sherman e Zhu (2006) desenvolveram um novo modelo para analisar a eficiência em operações de serviços considerando os resultados de uma pesquisa com clientes como variável de qualidade. Shimshak e Lenard (2007) utilizam o modelo de Sherman e Zhu (2006), para avaliar eficiência em serviços de saúde, considerando o percentual de serviços conformes como variável de qualidade. Grigoroudis, Tsitsiridi e Zopounidis (2012) adotam o modelo de Sherman e Zhu (2006) e avaliam a eficiência considerando a lealdade do cliente como variável de qualidade.

Os trabalhos de Sherman e Zhu (2006), Shimshak e Lenard (2007) e Grigoroudis, Tsitsiridi e Zopounidis (2012) contribuem para o avanço das pesquisas com DEA em operações de serviços por integrar a qualidade em suas análises. Contudo, considerar somente a qualidade não é suficiente. Para mensurar eficiência em serviços, é necessário considerar os impactos provocados pela influência das características do cliente. Neste intuito, este estudo procura avaliar a influência das características operacionais dos clientes nos serviços por meio de análises estatísticas.

Há a necessidade de elaboração de um novo modelo para avaliar a eficiência em operações de serviços. O desenvolvimento de um modelo que considera a eficiência nas perspectivas do cliente e empresa, da qualidade e da influência das características dos clientes nos processos, pode suprir lacunas importantes na literatura. Distintamente de outros trabalhos, foram utilizadas, integrada e sinergicamente, técnicas estatísticas que suportam as conclusões do estudo. A utilização conjunta dessas técnicas é outro aspecto distintivo da pesquisa e pode auxiliar para uma contribuição empírica efetiva para esse campo de estudos, em geral, e para o problema de pesquisa, em particular.

Para a empresa analisada, este trabalho se constitui relevante, pois auxilia os gestores nos processos decisórios da companhia. Ademais, permite que a empresa seja mais competitiva por meio da melhor alocação de recursos, aumento da satisfação dos clientes e implementação de iniciativas de redução de custos. Com

efeito, este trabalho contribui para a sociedade, podendo ser utilizado em outras empresas de serviços que possuem dificuldades de mensurar ou melhorar a eficiência de suas operações. Na próxima seção, apresentar-se-á a estrutura desta pesquisa.

#### **1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO**

O presente trabalho está estruturado em sete capítulos. O primeiro capítulo, denominado introdução, apresenta os aspectos relacionados ao setor de serviços e uma breve contextualização sobre eficiência e produtividade em serviços, bem como o objeto de estudo, problema de pesquisa, objetivo geral e objetivos específicos. Por fim, o capítulo um possui a justificativa de pesquisa que aborda a relevância deste trabalho do ponto de vista empresarial e acadêmico.

O segundo capítulo demonstra o referencial teórico relacionado ao tema de pesquisa. Nesta seção são abordados conceitos relacionados a operações de serviços, eficiência e produtividade em operações de serviços e análise envoltória de dados (DEA). A metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho é apresentada no capítulo três. Nesta seção, é demonstrado o método de trabalho utilizado, o modelo DEA, o processo de coleta de dados e as limitações da pesquisa. O capítulo quatro contém as informações sobre a empresa estudada.

No capítulo cinco é realizada a avaliação de eficiência dos contratos de prestação de serviços. Inicialmente, avalia-se o comportamento das eficiências dos contratos, ao longo do tempo, na perspectiva do cliente; posteriormente, na do prestador de serviços (fornecedor). Por último, avalia-se a eficiência dos contratos, ao longo do tempo, integralmente, por meio da consolidação das perspectivas do cliente e do prestador de serviços. Nesta seção, são mapeados os alvos para os DMUs ineficientes com o objetivo de identificar oportunidades de melhorias.

O capítulo seis apresenta uma análise sobre as variáveis prevalentes nas eficiências técnicas ao longo do tempo. Inicialmente, demonstra-se um modelo explicativo para a eficiência na perspectiva dos clientes e, posteriormente, na do prestador de serviços. O final do capítulo apresenta um quadro comparativo entre os modelos.

O capítulo sete compreende a avaliação dos resultados obtidos nos capítulos quatro e cinco. Por fim, o capítulo oito apresenta as considerações finais do trabalho seguido pelas referências bibliográficas utilizadas.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo será apresentado o referencial teórico utilizado para a elaboração desta pesquisa. O capítulo abordará os conceitos sobre operações de serviços, produtividade em operações de serviços, eficiência, análise envoltória de dados (DEA) e uma breve contextualização sobre o teste estatístico regressão Tobit.

### **2.1 OPERAÇÕES DE SERVIÇOS**

Muitas definições podem ser encontradas para serviços. Segundo Zeithaml, Bitner e Gremler (2014), serviços são atos, processos e atuações oferecidas ou coproduzidas por uma entidade ou pessoa para outra entidade ou pessoa. Serviços são atividades de natureza intangível que normalmente ocorrem nas interações de consumidores com empregados, recursos físicos, bens e sistemas. (GRÖNROOS, 2009). Os serviços são atividades econômicas oferecidas de uma parte à outra. Em troca do seu dinheiro, tempo e esforço, os clientes de serviços esperam obter valor com acesso a bens, mão de obra, capacidades profissionais, instalações e sistemas. (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO, 2011). Um serviço é uma experiência perecível, intangível, criada para um consumidor que desempenha papel de coprodutor. (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014).

As operações de serviços possuem características diferentes das operações de manufatura. (TALLURI; KIM; SCHOENHERR, 2013). As principais diferenças entre as operações de manufatura e de serviços estão relacionadas à participação dos clientes no processo do serviço, qualidade dos serviços, simultaneidade, perecibilidade, intangibilidade e heterogeneidade presente nos serviços. (DJELLAL; GALLOUJ, 2013). O Quadro 5 apresenta uma visão geral das diferenças entre operações de manufatura e de serviços.

Quadro 5: Diferenças entre as operações de manufatura e serviços

<b>Manufatura</b>	<b>Serviços</b>	<b>Implicações resultantes</b>
Os produtos são tangíveis	Os serviços são intangíveis	Os serviços não podem ser estocados
		Os serviços não podem ser patenteados com facilidade
		Os serviços não podem ser dispostos nem deslocados rapidamente
Os produtos são padronizados	Os serviços são heterogêneos	A execução do serviço e a satisfação do cliente dependem das ações do funcionário e do cliente
		A qualidade do serviço depende de fatores incontroláveis
		Não existe a certeza de que o serviço executado atende ao planejado
A produção é separada do consumo	A produção e o consumo são simultâneos	Os clientes participam e afetam a transação
		Os clientes afetam-se reciprocamente
		Os funcionários afetam o desfecho do serviço
		A descentralização dos serviços pode ser essencial
		A produção em massa de serviços é difícil
Os produtos são menos perecíveis	Os serviços são mais perecíveis	É difícil sincronizar a oferta e a demanda em serviços
		Os serviços não podem ser devolvidos ou revendidos

Fonte: Adaptado de Zeithaml, Bitner e Gremler (2014).

Na seção 2.1.1 são apresentados os conceitos referentes à participação do cliente no processo do serviço.

### 2.1.1 A participação do cliente no processo do serviço

Os clientes interagem com os processos do serviço por meio de ações e fornecimento de recursos. Os recursos fornecidos estão associados a insumos mentais, físicos e até emocionais. (RODIE; KLEIN, 2000). Segundo Bitner et. al. (2000), a participação dos clientes no processo de serviços pode ser subdividida em três níveis: baixa participação, participação moderada e alta participação. O Quadro 6 demonstra as características de cada um dos níveis de participação dos clientes.

Quadro 6: Níveis de participação do cliente nos serviços

Nível	Características
Baixa participação	Os funcionários e sistemas fazem todo o trabalho. Os produtos são padronizados e o pagamento pode ser o único insumo requerido do cliente. Se os clientes vão até a operação de serviço, somente sua presença física é necessária. Por exemplo: cinemas e meios de transportes. Em serviços de processamento de posses, como limpeza e manutenções, os clientes ficam isolados do processo. Mesmo assim, a participação humana do cliente é importante, porque são poucos os momentos de contato que podem afetar a satisfação do serviço como um todo.
Participação moderada	Neste nível de participação são necessários insumos dos clientes para ajudar a organização a criar e entregar o serviço e para fornecer possíveis customizações. Esses insumos podem estar relacionados ao fornecimento de informações, esforço pessoal ou posses físicas. Por exemplo, se o cliente deseja que o contador prepare sua declaração de imposto de renda, tem de reunir toda a documentação necessária para o contador executar o serviço adequadamente. Para estes tipos de serviços, é necessário realizar a comunicação educativa com o cliente para que a coprodução resulte em um serviço satisfatório.
Alta participação	Neste nível, os clientes desenvolvem um trabalho ativo com o fornecedor para coproduzir o serviço. Desta forma, o serviço não pode ser criado sem que o cliente participe do processo. Empresas que não preparam seus clientes para desempenhar este papel, colocam em risco a qualidade do resultado do serviço. Por exemplo, um serviço de saúde relativo à melhoria de condição física encontra-se nesta categoria. Neste caso, os clientes desempenham atividades para atingir um resultado sob orientação médica. A entrega bem-sucedida deste tipo de serviço requer que os clientes e fornecedores trabalhem em conjunto para que cada um possa atingir seus objetivos.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Bitner et. al. (1997).

Um terço de todos os problemas oriundos das operações de serviços é gerado pelos clientes. Explorar e resolver estas falhas é um desafio, pois os clientes e os fornecedores podem ter diferentes pontos de vista sobre a causa do problema. (TAX; COLGATE; BOWEN, 2006). Neste sentido, Tax, Colgate e Bowen (2006) propõem um método de três etapas para prevenir falhas de clientes. A primeira etapa é coletar informações de modo sistemático sobre os pontos de falhas mais comuns, por exemplo, análise de *blueprints* e indicadores de desempenho e satisfação. A segunda etapa é identificar a raiz dos problemas. A explicação de um funcionário sobre um determinado problema pode não ser a causa da falha. Neste sentido, as causas devem ser investigadas do ponto de vista do cliente.

A terceira etapa é a criação de cinco estratégias para evitar as falhas identificadas. A primeira estratégia é redesenhar processos para evitar a raiz das

falhas. Por exemplo, a identificação de clientes por cartões e senhas em caixas eletrônicos pode ser substituída por biometria, a fim de evitar falhas geradas pelos clientes (perda do cartão ou esquecimento da senha). A segunda estratégia é usar a tecnologia adequadamente. Por exemplo, os hospitais podem utilizar sistemas automatizados que enviem mensagens ou *e-mails* a pacientes para confirmar data e horário de consultas.

A terceira estratégia está associada a administrar o comportamento do cliente. Como exemplo, pode-se citar o processo de pagamento dos serviços. Neste processo, o fornecedor de serviços pode lembrar o cliente sobre o vencimento da sua fatura e, até mesmo, recompensá-lo para pagamentos efetuados no prazo. A quarta estratégia é incentivar a cooperação dos clientes entre si para atingir melhores resultados. Por exemplo, os clientes de um programa de perda de peso podem cooperar entre si para que todos sejam beneficiados dos resultados. A quinta estratégia é melhorar o cenário do serviço. Por exemplo, melhorar a sinalização e os espaços para circulação de pessoas em um *shopping center*. (TAX; COLGATE; BOWEN, 2006).

Lovelock, Wirtz e Hemzo (2011) recomendam que as empresas de serviços devam perceber seus clientes como funcionários de tempo parcial. Este tipo de funcionário pode influenciar na produtividade, na qualidade dos serviços e nos resultados. Neste sentido, além de apresentar necessidades e expectativas, os clientes devem estar capacitados para desempenharem o papel de colaboradores. (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO, 2011).

Segundo Zeithaml, Bitner e Gremler (2014), os clientes precisam ser treinados no processo de serviço de maneira semelhante ao treinamento dado para os funcionários que prestam o serviço. Além disso, os clientes devem ter ciência do seu papel de coparticipante no serviço, para que tenham a habilidade necessária e motivação para contribuir com o resultado do processo.

A participação ativa dos clientes nos serviços pode resultar na variação dos resultados dos processos. (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014). Frei (2006) elenca cinco fontes de variabilidade induzidas por clientes em operações de serviços: de chegada, de capacitação, de solicitação, de esforço e de preferência subjetiva.

A variabilidade de chegada ocorre porque os clientes motivam-se a consumir serviços em horários não programados com o prestador do serviço. Neste sentido, a demanda para o prestador não é distribuída uniformemente ao longo do tempo. É uma variabilidade que pode resultar em funcionários ociosos e clientes esperando em filas.



Quanto a variabilidade de capacitação, esta se relacionada com o nível de conhecimento, capacidade física e habilidade dos clientes para consumir um serviço. Nesta perspectiva, existem clientes que desempenham seu papel de coprodutor do serviço com facilidade e, ao mesmo tempo, existem clientes que possuem dificuldade em coproduzir o serviço junto ao operador. E a de solicitação é correspondente às demandas únicas dos clientes. Estas demandas específicas, podem gerar a necessidade de alteração no planejamento das operações dos serviços.

A variabilidade de esforço está associada ao nível de comprometimento e colaboração do cliente junto ao operador do serviço. Por exemplo, a colaboração dos clientes ao devolverem os carrinhos de supermercado ao local original após suas compras. Por último, a variabilidade de preferência subjetiva, que está relacionada ao tratamento que o cliente obtém ao consumir um serviço. Por exemplo, um cliente pode apreciar que um garçom lhe chame pelo nome, enquanto outro cliente pode achar este tipo de atitude como uma informalidade desconfortável. (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014). Na seção 2.1.2 são apresentados os conceitos referentes à simultaneidade em operações de serviços.

### 2.1.2 Simultaneidade

Um aspecto fundamental nas operações de serviços é a impossibilidade de se estocar os serviços não consumidos. Os produtos são produzidos, vendidos e, posteriormente, consumidos. Os serviços, por sua vez, podem ser vendidos com antecedência, porém são gerados e consumidos simultaneamente. (VARGO; LUSCH, 2012). Por exemplo, um automóvel pode ser fabricado em uma região, transportado para outra, vendido meses depois e consumido ao longo de anos. Os serviços de um restaurante não podem ser oferecidos antes de serem adquiridos. Neste sentido, o jantar servido por um restaurante é produzido e consumido ao mesmo tempo. (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014).

A simultaneidade presente nas operações de serviços impede que se aplique aos serviços a mesma estratégia da indústria manufatureira tradicional: confiar nos estoques para absorver flutuações na demanda. (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014). Um estoque de produtos acabados permite ao fabricante separar as operações internas do ambiente externo. Isso auxilia as indústrias de manufatura a produzirem a taxas constantes no volume que for mais eficiente. (VARGO; LUSCH, 2012). Uma

indústria de manufatura opera como um sistema fechado, em que os estoques desvinculam o sistema produtivo da demanda dos clientes. Os serviços operam com sistemas abertos, sofrendo o impacto gerado pelas variações na demanda. (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014). Na seção 2.1.3 são apresentados os conceitos referentes à perecibilidade em operações de serviços.

### 2.1.3 Perecibilidade

Um serviço é uma mercadoria perecível. Como não é possível estocar um serviço, ele será perdido se não for consumido. (COOK; GOH; CHUNG, 1999). A perecibilidade se refere ao fato de que os serviços não podem ser gravados, armazenados, revendidos ou devolvidos. (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014). Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014), as demandas do mercado de serviços, geralmente, comportam-se em curtos ciclos e com variações consideráveis entre picos e vales. Por exemplo, a quantidade de clientes que possuem o hábito de almoçar entre meio dia e 13 horas dificulta a acomodação das pessoas nos restaurantes. Vargo e Lusch (2012) recomendam três opções para os gerentes de serviços trabalharem com a perecibilidade, conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7: Opções para trabalhar a perecibilidade

Item	Atividades
Suavizar a demanda	Fazer reservas ou agendamento de entrevistas e consultas
	Incentivar descontos de preços para uso do serviço nos períodos de vale
	Desestimular o uso do serviço em períodos de pico
Ajustar a capacidade dos serviços	Contratar funcionários de jornada parcial para trabalharem nos horários de pico
	Programar turnos de trabalho ajustando a força de trabalho à demanda
	Ampliar recursos de autoatendimento
Deixar que os clientes esperem	Oferecer descontos a clientes em filas de espera
	Assumir a diminuição da satisfação do cliente ocasionada pela espera

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Vargo e Lusch (2012).

Na seção 2.1.4 são apresentados os conceitos referentes à intangibilidade em operações de serviços.

#### 2.1.4 Intangibilidade

A principal característica de um serviço é a intangibilidade. Visto que os serviços são execuções, ações e não objetos, eles não são vistos, sentidos, experimentados nem tocados da mesma forma que um produto (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014). A natureza intangível dos serviços pode ser um problema para os clientes. Ao escolher um produto, o consumidor pode vê-lo, senti-lo ou até mesmo testar o seu funcionamento antes de comprá-lo. No caso de um serviço, o cliente não pode testar o serviço ou observá-lo. Neste sentido, o cliente necessita confiar na credibilidade do prestador do serviço. (LAROCHE et. al., 2004).

Em algumas áreas de serviços, o governo adota diretrizes para regulamentar a prestação de serviços com o objetivo de possibilitar desempenhos aceitáveis para os consumidores. Mediante o uso de regulamentações, o governo pode garantir aos consumidores que o treinamento e os testes de desempenho de alguns prestadores de serviços atinjam padrões de qualidade previamente definidos. Porém, os esforços do governo para proteger os consumidores, podem acarretar no atraso de inovações, aumentando barreiras de entrada no mercado, e, conseqüentemente, reduzindo a competição. (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014). Na seção 2.1.5 são apresentados os conceitos referentes à heterogeneidade em operações de serviços.

#### 2.1.5 Heterogeneidade

A natureza intangível dos serviços, combinada com a participação do cliente no processo, resulta em uma variação nos serviços de cliente para cliente. (VARGO; LUSCH, 2012). A heterogeneidade dos serviços pode estar associada com o papel desenvolvido pelos funcionários do prestador de serviços. Em determinados serviços, os funcionários da empresa prestadora desempenham um papel importante na customização e personalização do serviço. (VOSS; HSUAN, 2009). Os funcionários que produzem os serviços possuem níveis diferentes de produtividade, que podem variar a cada dia, ou a cada hora. Por este motivo, não existem dois serviços exatamente idênticos. (GWINNER et. al., 2005).

A heterogeneidade também ocorre por conta de dois clientes nunca serem exatamente iguais. Cada cliente possui exigências exclusivas, ou vive uma experiência única com o serviço. (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014). Lovelock,

Wirtz e Hemzo (2011) exemplificam a heterogeneidade em serviços por meio de um serviço hospitalar. Considerando que o indicador de produtividade em um hospital pode ser o número de pacientes tratados em um determinado intervalo de tempo, procura-se comparar a produtividade de diferentes hospitais considerando os perfis dos pacientes. Na seção 2.1.6 são apresentados os conceitos referentes à qualidade em operações de serviços.

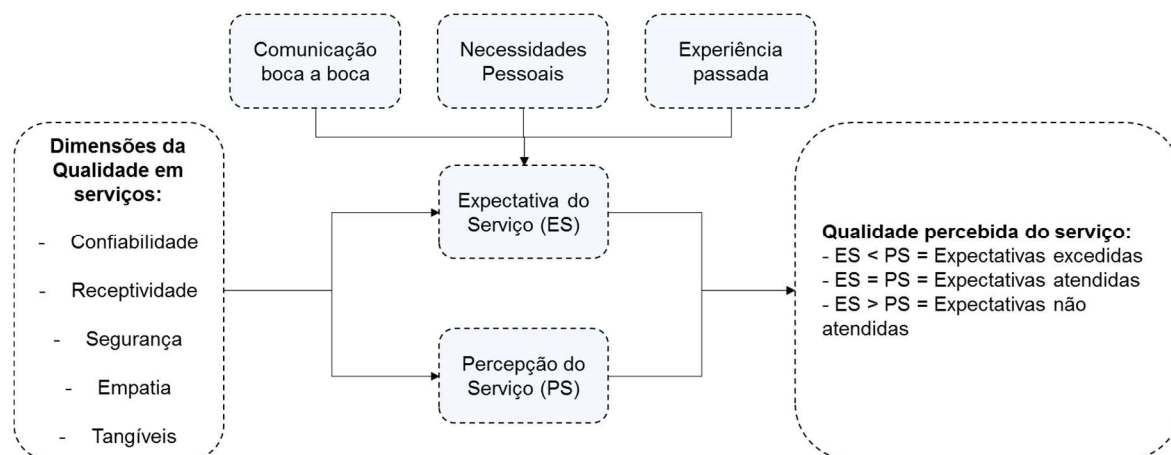
#### 2.1.6 Qualidade

A qualidade na prestação dos serviços é a capacidade que uma experiência possui em satisfazer uma necessidade, resolver um problema ou fornecer benefícios a alguém. (ALBRECHT, 2000). Segundo Zeithaml, Bitner e Gremler (2014), os consumidores julgam a qualidade de um serviço baseado em suas percepções, resultado gerado e qualidade do ambiente onde o serviço é executado. Por exemplo, em uma execução judicial, o cliente dos serviços de advocacia estima a qualidade do resultado no âmbito técnico, avalia a forma como o processo foi conduzido e a qualidade na interação, que está associada com o tempo levado pelo advogado para retornar ligações, sua empatia e cortesia ao escutá-lo. (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014).

A natureza intangível e multifacetada dos serviços dificulta a avaliação da sua qualidade. (REIMANN; LÜNEMANN; CHASE, 2008). Lovelock, Wirtz e Hemzo (2011) relatam que a qualidade deve ser segmentada em duas visões, qualidade funcional e qualidade técnica. A qualidade funcional está associada ao processo de prestação de serviços. A qualidade técnica está relacionada com o resultado do serviço. Dagger e Sweeney (2007) destacam que as qualidades, funcional e técnica, são percebidas pelos clientes por meio da comparação entre a sua expectativa e o resultado da entrega do serviço.

Neste aspecto, Parasuraman et. al. (1985) identificou cinco dimensões principais que os clientes se baseiam para avaliar a qualidade dos serviços, conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4: Dimensões para avaliar qualidade em serviços



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Parasuraman et. al. (1985).

A confiabilidade é definida como a capacidade de cumprir a promessa do serviço fidedignamente e precisamente. (PARASURAMAN et. al., 1985). Neste sentido, o cliente tem a expectativa que o serviço seja cumprido no prazo acordado e sem falhas. (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014). Os clientes desejam fazer negócios com empresas que cumprem promessas, sobretudo, relativas à entrega do serviço. Sendo assim, toda a empresa deve estar ciente das expectativas dos clientes sobre confiabilidade. (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014). Para exemplificar a dimensão confiabilidade, analisa-se o serviço de telefonia celular. Para este serviço, a confiabilidade pode ser avaliada por meio da existência de não conformidades da fatura de pagamento do serviço. Se identificadas não conformidades na fatura de pagamento, o cliente passa a reduzir seu nível de confiança em relação ao prestador do serviço. (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO, 2011).

A receptividade está associada com a prontidão e atenção em lidar com as situações dos clientes. (PARASURAMAN et. al., 1985). Na visão do cliente, esta dimensão representa o período de tempo que ele precisa aguardar por assistência, respostas ou solução de problemas. (COLLIER; BIENSTOCK, 2006). Para uma empresa destacar-se em receptividade, ela deve vislumbrar o processo de prestação do serviço e tratamento de solicitações de acordo com a perspectiva do cliente. Ademais, as empresas precisam dimensionar corretamente a quantidade de funcionários para prestar o serviço e realizar a capacitação adequada destes profissionais. (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014). Lovelock, Wirtz e Hemzo (2011) exemplificam a dimensão receptividade por meio da avaliação de um serviço

de televisão a cabo. Para este caso, a receptividade pode ser avaliada por meio do tempo em que o cliente espera para a operadora corrigir problemas de funcionamento no serviço.

Segundo Parasuraman et. al. (1985) a segurança é a composição de três fatores, quais sejam: credibilidade, competência e cortesia. A credibilidade é a capacidade das empresas em transmitir confiança sobre seus serviços aos clientes. (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014). A competência é a capacidade que um prestador possui em produzir um serviço. A cortesia pode ser definida como a cordialidade dos funcionários do operador de serviços no tratamento dos seus clientes. (EISINGERICH; BELL, 2008). A dimensão segurança é importante para os serviços percebidos pelos clientes como de alto risco ou para serviços em que os clientes se sentem inseguros. (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014). Para exemplificar a dimensão segurança, analisa-se o serviço bancário. Neste serviço, o cliente avalia o fator credibilidade por meio da boa reputação do banco, avalia o fator competência por meio da capacidade em que o banco possui em resolver sua demanda e, avalia a cordialidade, por meio da forma de conduta dos funcionários na tratativa de suas solicitações. (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO, 2011).

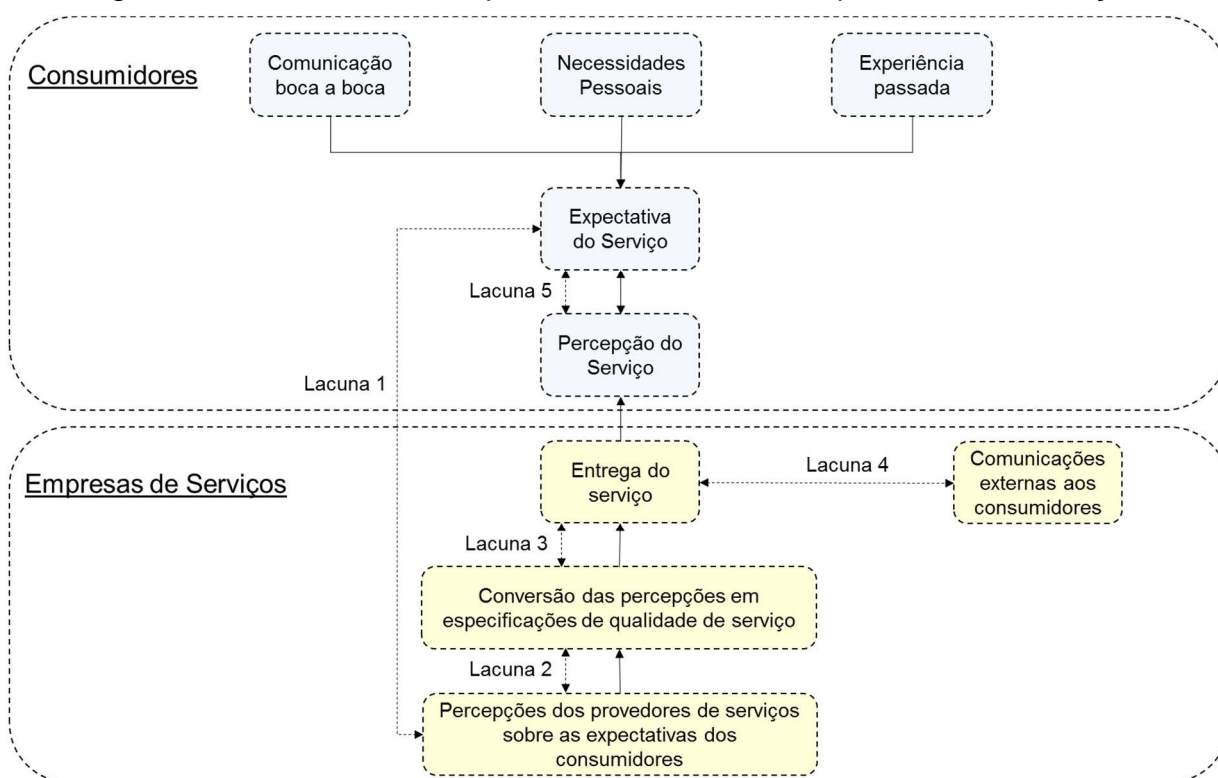
A empatia é definida como a atenção oferecida ao cliente pelo operador durante a prestação do serviço. A empatia possui as seguintes características: acessibilidade, comunicação e entendimento sobre as necessidades dos clientes. (FASSNACHT; KOESE, 2006). A acessibilidade está associada com a facilidade de aproximar o contato do cliente com o prestador de serviços. A empatia na comunicação tem o propósito de ouvir os clientes e mantê-los informados por meio de uma linguagem de fácil compreensão. O entendimento sobre as necessidades dos clientes está relacionado com o esforço que a empresa prestadora de serviços faz para compreender o comportamento dos seus clientes e as suas necessidades. (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO, 2011). Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) exemplifica a dimensão empatia por meio de um serviço de transporte aéreo. Para este caso, a empatia pode estar associada com a capacidade que um funcionário da companhia aérea tem de encontrar uma solução para um cliente que perdeu sua conexão, tratando o problema como se fosse seu.

Os aspectos tangíveis são considerados a representação do serviço em sua esfera física. Desta forma, podem ser definidos como a aparência de instalações físicas, equipamentos, pessoas e materiais de comunicação. (ZEITHAML; BITNER;

GREMLER, 2014). Para exemplificar esta dimensão, avalia-se o serviço de hotelaria. Em um hotel, aspectos tangíveis como as instalações e a vestimenta dos funcionários podem ser determinantes para o cliente comprar o serviço. (LAS CASAS, 1995).

Realizar a entrega dos serviços de acordo com a qualidade esperada pelos clientes é um desafio constante para as organizações de serviços. Nesta perspectiva, a avaliação sobre as lacunas existentes entre o serviço esperado e percebido faz parte da rotina nas operações de serviço. (BERRY et. al., 1988). Berry et. al. (1988) desenvolveu um modelo conceitual que identifica cinco possíveis lacunas na qualidade dos serviços, conforme demonstra a Figura 5.

Figura 5: Modelo conceitual para avaliar lacunas na qualidade em serviços



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Berry et. al. (1988).

A primeira lacuna é a do conhecimento. Esta lacuna é representada pela diferença entre as reais expectativas dos consumidores e a percepção destas expectativas por parte dos provedores dos serviços. A segunda lacuna é resultante da diferença entre as percepções dos provedores de serviços sobre as expectativas dos clientes e os padrões de qualidade estabelecidos pelos clientes. A diferença entre os padrões de entrega especificados e o real desempenho do provedor do serviço é representada pela terceira lacuna. A quarta lacuna é caracterizada como a diferença

entre o que a empresa comunica e o que é entregue de fato. Por último, a quinta lacuna, é a diferença entre o que os clientes esperam receber e suas percepções sobre o que foi entregue. (BERRY et. al., 1988).

Mensurar a qualidade em serviços é um desafio, pois a satisfação dos clientes é determinada por métricas tangíveis e intangíveis. (COLLIER; BIENSTOCK, 2006). Diferentemente da qualidade de produtos, que pode ser mensurada por meio de indicadores como durabilidade e número de defeitos, a qualidade em serviços é melhor retratada por pesquisas para medir as avaliações dos clientes. (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO, 2011).

Uma ferramenta que pode ser utilizada para mensurar quantitativamente a qualidade em serviços intangíveis é a pesquisa *SERVQUAL*. (CRONIN; TAYLOR, 1994). A *SERVQUAL* é uma pesquisa que contém 21 atributos de serviços, agrupados de acordo com as cinco dimensões da qualidade de serviços demonstradas na Figura 4, são elas: confiabilidade, receptividade, segurança, empatia e tangíveis. (PARASURAMAN et. al., 1994). A pesquisa solicita ao cliente duas notas para cada atributo com pontuação de um a sete. A primeira nota reflete o nível de serviço que os clientes esperam de empresas com excelente desempenho no atributo. A segunda nota reflete as percepções que o cliente possui de uma empresa específica (alvo da avaliação) em relação ao atributo avaliado. A diferença entre as notas de expectativa e percepção constitui uma medição quantificada da qualidade do serviço. (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014).

A menor parte dos serviços pode ser mensurável por métricas tangíveis. As métricas tangíveis estão associadas a atividades que podem ser medidas diretamente por meio de instrumento. (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO, 2011). Lovelock, Wirtz e Hemzo (2011) citam exemplos de medições tangíveis de qualidade, a saber: quantidade de ligações telefônicas interrompidas enquanto os clientes aguardavam; quantidade de pedidos preenchidos corretamente; tempo total para conclusão de uma tarefa; quantidade de minutos que os clientes esperam em filas e quantidade de trens que se atrasaram em uma determinada estação.

Empresas que desejam obter níveis maiores de excelência nos serviços devem utilizar métricas tangíveis e intangíveis para mensurar qualidade. (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014). Na seção 2.1.7 são apresentados os conceitos referentes à produtividade em operações de serviços.



### 2.1.7 Produtividade

A produtividade, em um contexto amplo, evidencia como um determinado processo utiliza seus recursos para realizar a produção. Neste sentido, a produtividade pode ser conceituada pela relação entre os insumos e produtos de um sistema produtivo. (FERREIRA; GOMES, 2009). Na visão de Soares de Mello et. al. (2005), a produtividade pode ser expressa como a razão entre o que foi produzido e os gastos associados com a produção.

O conceito de produtividade, usualmente utilizado em empresas e no meio acadêmico, teve origem a partir do fordismo, em que os aspectos relacionados com a produtividade da operação estão associados com a manufatura. (DJELALL; GALLOUJ, 2012). Para Armistead e Machin (1998), a maior parte dos modelos de medição de produtividade existentes foi derivada do contexto industrial. A adoção do conceito de produtividade tradicional para o ambiente de serviços pode levar as empresas a uma falsa percepção de produtividade nas suas operações. (DURDYEV et. al., 2014).

As operações na indústria operam por meio de um sistema fechado, no qual clientes não participam do processo, e a qualidade é um fator determinado a partir de especificações técnicas dos produtos. Em serviços, a grande parte das operações opera em um sistema aberto, uma vez que o cliente tem condições de intervir na produtividade e na qualidade dos serviços. (GRÖNROOS; OJASALO, 2004).

Jhonston e Jones (2004) relatam que a participação ativa dos clientes no processo de serviço, limita a padronização das variáveis. A falta de padronização das variáveis dificulta a definição da quantidade de *inputs* necessários para realizar um dado *output*. Nesta perspectiva, as interações dos provedores de serviços com os seus clientes podem influenciar a eficiência do processo de serviço.

De acordo com Vuorinen et. al. (1998), a medição da produtividade em operações de serviços difere-se pelas características especiais que os serviços possuem. Dentre as principais características, destacam-se a participação do cliente no processo (descrita na seção 2.1.1 deste capítulo), intangibilidade (descrita na seção 2.1.4 deste capítulo) e tempo. (DJELALL; GALLOUJ, 2012).

Segundo Djelall e Gallouj (2012), o tempo indica que os resultados de uma operação de serviços não podem ser considerados somente após a prestação do serviço, mas também depois de um período de tempo do término do serviço. Para

exemplificar a característica tempo, observa-se um serviço de atendimento hospitalar. Para este serviço, o resultado imediato está associado com a mudança no estado de saúde do paciente logo após a prestação do serviço, e o resultado de longo prazo, está associado a alterações no estado do paciente no período após o consumo do serviço.

Nesta perspectiva, o conceito de produtividade, criado para a indústria, precisa de adaptações para o ambiente de serviços. (GRÖNROOS, 2009). O Quadro 8 apresenta as principais diferenças para mensurar produtividade entre empresas de serviços e manufatura.

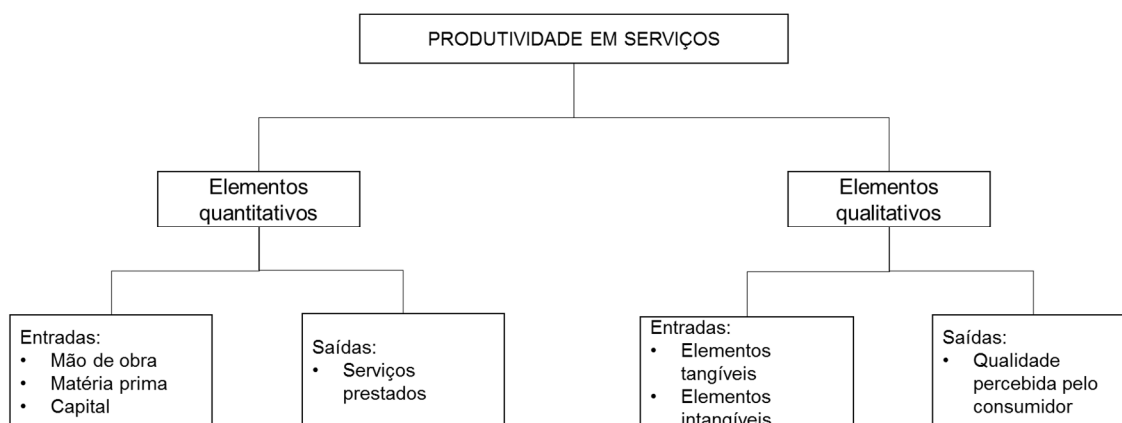
Quadro 8: Diferenças para mensurar produtividade em serviços e manufatura

<b>Manufatura</b>	<b>Serviços</b>
A produção e o consumo são separados	A produção e o consumo são simultâneos
A produtividade é medida em um sistema fechado	A produtividade é medida em um sistema aberto
A qualidade percebida depende apenas do resultado	A qualidade percebida depende do resultado e do processo
Os <i>inputs</i> e <i>outputs</i> são claros	Dificuldade de diferenciar <i>inputs</i> de <i>outputs</i>
Os clientes não participam do processo produtivo	Os clientes participam do processo de produção do serviço
Os clientes não geram <i>inputs</i> diretamente para o processo produtivo	Os <i>inputs</i> induzidos pelos clientes afetam a eficiência do processo
Os produtos podem ser estocados	Os serviços não podem ser estocados

Fonte: Elaborado pelo autor com base em (TORRES; LOPES, 2013).

Diante do contexto apresentado, Vuorinen et. al. (1998) alertam que os modelos utilizados para medir produtividade em serviços devem considerar aspectos quantitativos e qualitativos. Nesta perspectiva, Vuorinen et. al. (1998) propõem um modelo que possui os elementos básicos para medição de produtividade em serviços. A Figura 6 demonstra o modelo proposto por Vuorinen et. al. (1998).

Figura 6: Modelo de produtividade com elementos quantitativos e qualitativos



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Vuorinen et. al. (1998).

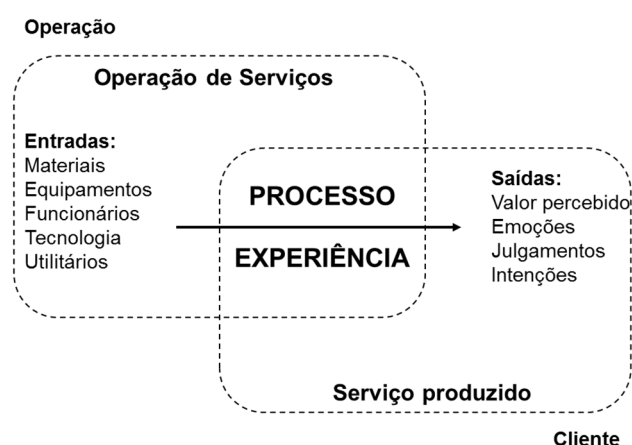
A Figura 6 é composta por dois elementos centrais, os elementos quantitativos e os qualitativos. Para cada elemento central, são atribuídas entradas e saídas que possuem variáveis associadas. Os elementos quantitativos fornecem a visão de produtividade do ponto de vista interno da empresa. Neste sentido, as variáveis que compõem as entradas e saídas dos elementos quantitativos estão relacionadas com mão de obra, matéria prima, capital (entradas) e serviços prestados (saídas). (VUORINEN et. al., 1998).

Os elementos qualitativos fornecem a visão de produtividade do ponto de vista externo da organização. Neste sentido, as variáveis que compõem as entradas e saídas dos elementos quantitativos estão relacionadas com elementos tangíveis, elementos intangíveis (entradas) e qualidade percebida pelo cliente (saídas). (VUORINEN et. al., 1998). Os elementos tangíveis estão relacionados a instalações físicas, equipamentos, materiais de comunicação, etc; e os elementos intangíveis, estão relacionados à experiência, à satisfação e à percepção de valor do serviço pelos clientes. (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014).

Na mesma linha de Vuorinen et. al. (1998), Jhonston e Jones (2004) propõem que a produtividade em operações de serviços seja avaliada em duas perspectivas: do ponto de vista operacional e do ponto de vista do cliente. A produtividade operacional é representada pela relação entre entradas e saídas operacionais. As entradas operacionais podem ser materiais, mão de obra, atendimentos, e as saídas operacionais, estão ligadas a recursos utilizados, vendas efetuadas, receita, entre outros.

A produtividade do cliente é representada pela relação entre entradas e saídas dos clientes. As entradas fornecidas pelos clientes podem ser o esforço do cliente, tempo despendido pelo cliente e nível de instrução do cliente. As saídas fornecidas aos clientes estão ligadas à experiência, ao valor percebido, à satisfação, entre outros. (JHONSTON; JONES, 2004). A Figura 7 apresenta o modelo proposto por Jhonston e Jones (2004).

Figura 7: Produtividade operacional e do ponto de vista do cliente



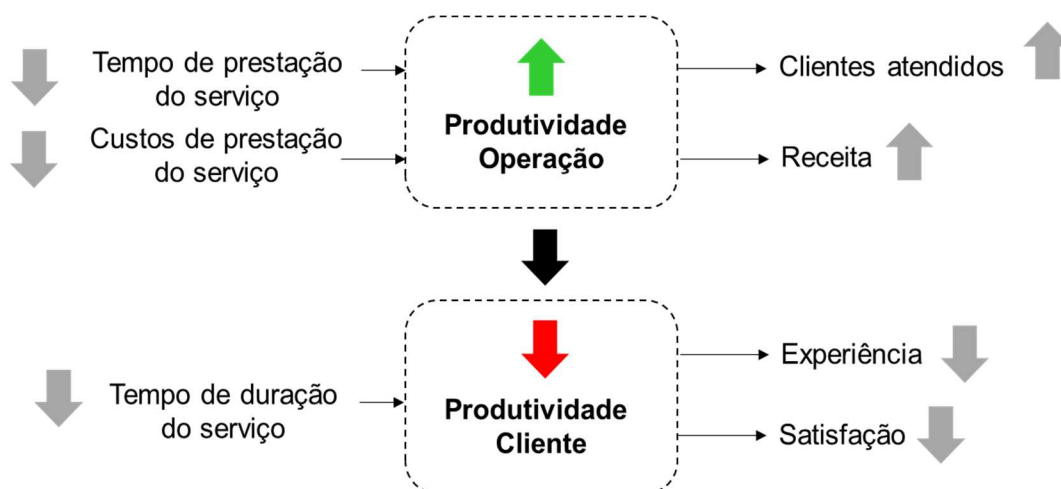
Fonte: Elaborado pelo autor com base em Jhonston e Jones (2004).

Nesta perspectiva, o aumento da produtividade do ponto de vista operacional poderá gerar impactos positivos, negativos, ou nenhum impacto, na produtividade do ponto de vista do cliente. (MARTIN; HORNE; CHAN, 2001). Jones e Johnston (2003), afirmam que, em determinadas circunstâncias, o aumento de produtividade operacional gera diminuição na produtividade do cliente.

Por exemplo, um restaurante será mais produtivo, operacionalmente, se atender ao maior número de clientes possível no menor tempo factível. Como consequência, o tempo do cliente em realizar a refeição (*input* da produtividade cliente) será reduzido; porém, o cliente pode desejar investir mais tempo na refeição para aproveitar outros fatores, como ambiente, companhia, etc. Neste contexto, a satisfação e a experiência do cliente em relação ao serviço serão afetadas, gerando a diminuição da sua produtividade. (JONES; JHONSTON, 2003).

A Figura 8 ilustra a relação inversamente proporcional entre o aumento da produtividade operacional e a redução da produtividade do cliente com base no exemplo citado.

Figura 8: Relação entre produtividade operacional e produtividade do cliente



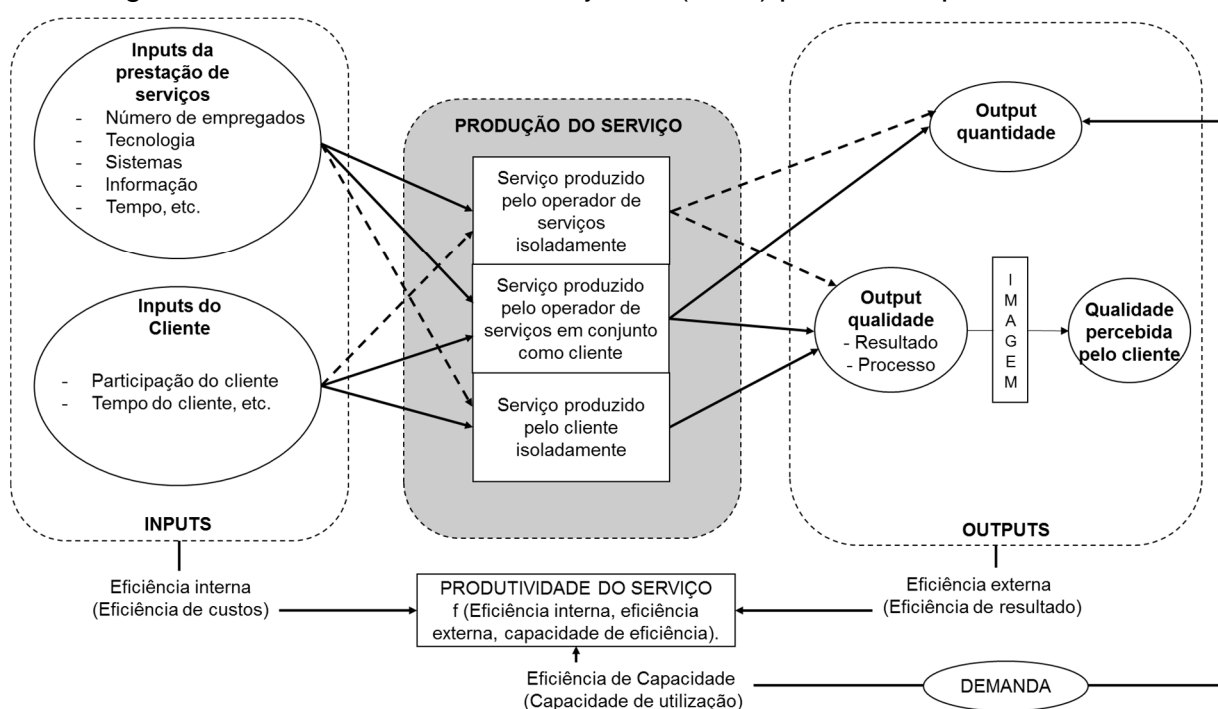
Fonte: Elaborado pelo autor com base em Jhonston e Jones (2004).

Grönroos e Ojasalo (2004) propõem um modelo para medição da produtividade em serviços demonstrado na Figura 9. A produção do serviço, apresentada na Figura 9, pode ser executada a partir de três processos distintos: a) serviço produzido pelo operador de serviços isoladamente; b) serviço produzido pelo operador de serviços em conjunto com o cliente e; c) serviço produzido pelo cliente isoladamente. Os *inputs* da prestação de serviços (número de empregados, tecnologia, sistemas, informação, tempo, etc.) influenciam diretamente os dois primeiros processos. Ademais, *inputs* da prestação de serviços influenciam indiretamente o terceiro processo. Por exemplo, fornecendo infraestrutura para o consumo dos serviços por parte dos clientes. Os *inputs* do cliente (participação do cliente, tempo do cliente, etc.) afetam diretamente o segundo e o terceiro processo. Além disso, os *inputs* do cliente impactam indiretamente o primeiro processo. Por exemplo, fornecendo informações para que o operador de serviços possa prestar o serviço. (GRÖNROOS; OJASALO, 2004).

Os *outputs* da produção do serviço podem ser classificados de duas formas: quantitativamente e qualitativamente. Os *outputs* quantitativos são dependentes da demanda. Neste sentido, se a demanda é correspondente à oferta, a eficiência de capacidade (capacidade de utilização) é ótima. Se a demanda é maior que a oferta, a eficiência de capacidade também é ótima, porém, podem haver impactos negativos sobre a qualidade do resultado e do processo. Nos casos em que a demanda é menor do que a oferta, a eficiência de capacidade é menor do que o ideal, o que pode gerar baixa utilização dos recursos disponíveis e, conseqüentemente, ociosidade na operação de serviços. (GRÖNROOS; OJASALO, 2004).

A percepção de qualidade, em relação ao serviço prestado, é resultante da imagem observada pelos clientes a partir da qualidade funcional e da qualidade técnica. (GRÖNROOS; OJASALO, 2004). A qualidade funcional refere-se à qualidade percebida pelo cliente ao longo do processo de prestação do serviço. A qualidade técnica está diretamente relacionada com o resultado do serviço. (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO, 2011). Neste sentido, para serem mais produtivas, as empresas devem obter o maior índice de *outputs* quantitativos possível com a melhor qualidade percebida pelos clientes utilizando o menor número de *inputs* possível. (GRÖNROOS; OJASALO, 2004). O balanceamento entre a produtividade e a percepção de qualidade do cliente é o principal fator crítico de sucesso para as empresas de serviços (YUNSHI; CHICH-JEN, 2011).

Figura 9: Modelo de Grönroos e Ojasalo (2004) para medir produtividade



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Grönroos e Ojasalo (2004).

O Quadro 9 demonstra uma síntese dos modelos apresentados anteriormente, bem como suas contribuições e limitações.

Quadro 9: Comparação entre modelos de avaliação da produtividade

Modelo	Síntese	Contribuições	Limitações
Modelo proposto por Vuorinen et. al. (1998).	Modelo propõem a avaliação da produtividade em operações de serviços por meio de elementos quantitativos e qualitativos.	Considera aspectos qualitativos na avaliação de produtividade	Não considera as possíveis influências que a participação do cliente no processo pode gerar na produtividade do serviço.
Modelo proposto por Jhonston e Jones (2004).	Modelo propõem a avaliação da produtividade em operações de serviços por meio de duas perspectivas: operacional e do cliente.	Considera aspectos qualitativos e variáveis relacionadas ao cliente na avaliação de produtividade.	Não demonstra a aplicação do modelo em um contexto real para testar sua viabilidade.
Modelo proposto por Grönroos e Ojasalo (2004).	Modelo propõem a avaliação da produtividade em operações de serviços a partir da produção do serviço, <i>inputs</i> da prestação de serviços, <i>inputs</i> dos clientes, <i>output</i> quantidade e <i>output</i> qualidade.	Considera na avaliação de produtividade aspectos qualitativos, variáveis relacionadas ao cliente e demanda.	Não demonstra a aplicação do modelo em um contexto real para testar sua viabilidade.

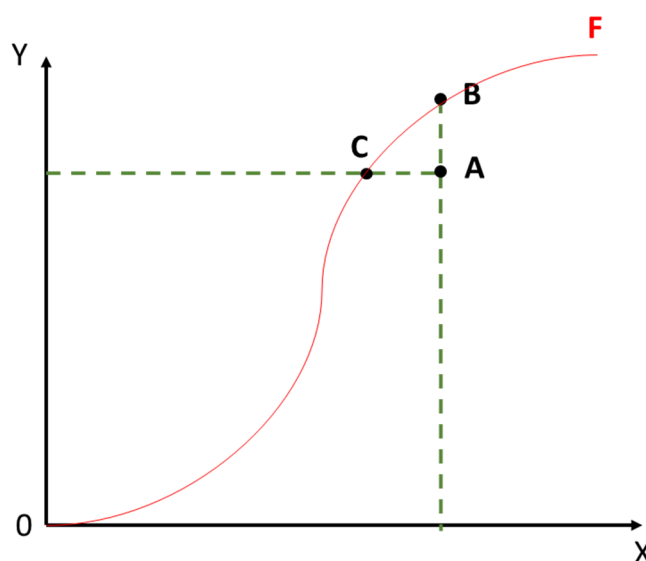
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na próxima seção, serão apresentados os conceitos relativos à eficiência.

## 2.2 EFICIÊNCIA

A eficiência compara a produtividade de diferentes unidades (empresas, processos, unidades fabris, etc.) por meio da avaliação de recursos utilizados no processo produtivo. (CUMMINS; WEISS, 2013). Coelli et al. (2005) explicam a diferença entre eficiência e produtividade por meio da análise de um processo de produção simples em que uma entrada (x) é utilizada para produzir uma saída (y). A Figura 10 representa o processo mencionado:

Figura 10: Fronteiras de produção e eficiência



Fonte: Coelli et al. (2005).

A fronteira de produção objetiva atingir o máximo possível de saídas (*outputs*) para cada entrada (*input*). Coelli et al. (2005) destacam que a empresa será ineficiente se operar no ponto A da Figura 10, pois poderia aumentar sua produção até o ponto B sem aumentar os *inputs*. Na visão de Souza (2014), as empresas situadas nos pontos B e C são eficientes, pois se encontram sobre a fronteira de eficiência representada pela ligação 0F.

Segundo PIRAN (2015) a eficiência em uma empresa pode ser avaliada de duas formas: eficiência técnica (COELLI et al., 2005) e eficiência alocativa (CUMMINS; WEISS, 2013). A combinação das duas medidas dá origem à eficiência econômica total. A eficiência técnica está associada com a capacidade de um processo produzir uma determinada quantidade utilizando a menor quantidade de insumos em relação aos demais processos. A eficiência técnica também pode ser definida como a habilidade de obter a máxima produção a partir de um conjunto dado e fixo de insumos. A eficiência alocativa reflete a habilidade da unidade de análise em utilizar os insumos em proporções ótimas, dados seus preços relativos. (VON GILSA, 2012). Na próxima seção, serão apresentados os métodos para cálculo de eficiência.



### 2.2.1 Métodos de cálculo de eficiência

Os primeiros cálculos relacionados à eficiência foram propostos por Farrell em 1957. O autor utilizou a análise de eficiência para avaliar a produtividade, envolvendo o conceito de análise de atividades proposto por Debreu (1951) e Koopmans (1951). O trabalho de Farrell (1957) foi adaptado por Banker, Charnes e Cooper (1978), pois limitava-se a utilizar um único produto e não atendia os requisitos necessários quando aplicado a grandes volumes de dados e múltiplos produtos. (COOPER; SEIFORD; ZHU, 2004; SOUZA, 2014).

Os métodos para cálculo de eficiência podem ser classificados quanto à natureza dos dados e quanto ao método. Em relação à natureza dos dados, podem ser paramétricos e não paramétricos. Quanto ao método, podem ser classificados como de fronteira e não fronteira. (COELLI et. al., 2005). Os métodos paramétricos estão associados à mensuração de dados que utilizam escala de intervalo ou de razão, suportados em parâmetros que partem de pressupostos para testar a amostra. Ademais, os métodos paramétricos consideram uma relação funcional e de correlação entre produção e insumos. Os métodos não paramétricos são necessários quando os parâmetros violam os pressupostos da amostra. (FERREIRA; GOMES, 2009; PIRAN, 2015).

Segundo Ferreira e Gomes (2009), os métodos de não fronteira sugerem que a eficiência máxima (1 ou 100%) é conhecida. Sendo assim, a eficiência será atingida pela unidade de análise, cujos insumos não podem ser reduzidos sem reduzir os produtos, ou seja, os produtos não podem ser aumentados sem que haja aumento nos insumos. Para os métodos de fronteira, a eficiência máxima é atingida quando uma ou mais unidades de análise obtém desempenho superior às demais unidades. Além disso, consideram que os desempenhos das outras unidades não demonstram que os insumos ou produtos da unidade de análise eficiente possam ser melhorados. (FERREIRA; GOMES, 2009; PIRAN, 2015). As principais técnicas de cálculo de eficiência e produtividade são apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10: Técnicas para cálculo de eficiência

<b>Técnica</b>	<b>Natureza</b>	<b>Método</b>
Análise Envoltória de Dados (DEA)	Não Paramétrico	Fronteira
Índice de Laspeyres	Paramétrico	Não Fronteira
Índice de Paasche	Paramétrico	Não Fronteira
Índice de Fischer	Paramétrico	Não Fronteira
Índice de Törnqvist	Paramétrico	Não Fronteira
Índice de Malmquist	Paramétrico	Não Fronteira
Processo de Análise Hierárquica (AHP)	Não Paramétrico	Não Fronteira
Mínimos Quadrados Ordiniais (OLS)	Paramétrico	Não Fronteira
Mínimos Quadrados Ordiniais Corrigidos (COLS)	Paramétrico	Fronteira
Análise de Fronteira Estocástica (SFA)	Paramétrico	Fronteira
The Frontier Approach (TFA)	Paramétrico	Fronteira
Distribution Free Approach (DFA)	Paramétrico	Fronteira

Fonte: Elaborado pelo autor com base em VON GILSA (2012).

A análise envoltória de dados (DEA) tem-se demonstrado uma eficiente técnica para identificar as melhores práticas e melhorar a produtividade nas organizações. (SHERMAN; ZHU, 2006). Por meio da análise envoltória de dados é possível obter um único e compreensível indicador de eficiência a partir das relações entre múltiplas entradas e saídas. Além disso, a técnica DEA permite a identificação de economias de insumos ou aumento de produção para as unidades consideradas ineficientes se projetarem em relação às eficientes. (FERREIRA; GOMES, 2009). Na seção 2.3 serão apresentados os conceitos relativos à análise envoltória de dados (DEA).

### 2.3 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

A análise envoltória de dados (DEA) foi apresentada por Charnes, Cooper e Rhodes em 1978 como uma extensão do trabalho de medição de eficiência de Farrell (1957). (SOUZA, 2014). A análise envoltória de dados (DEA – *Data Envelopment Analysis*) é uma abordagem de programação matemática linear que, converte múltiplas entradas e saídas em um único indicador de performance, denominado nível de eficiência. (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978). A DEA é baseada em modelos matemáticos não paramétricos, desta forma, não utiliza inferências estatísticas ou medidas de tendência central. A análise envoltória de dados não necessita de determinação de relações funcionais entre os insumos e produtos e não se restringe a medidas únicas. (FERREIRA; GOMES, 2009; SOUZA, 2014). Ainda, a DEA evita a

necessidade de desenvolver medidas padronizadas para as variáveis, pois pode incorporar múltiplas entradas e saídas, tanto no numerador como no denominador do cálculo de eficiência. (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978).

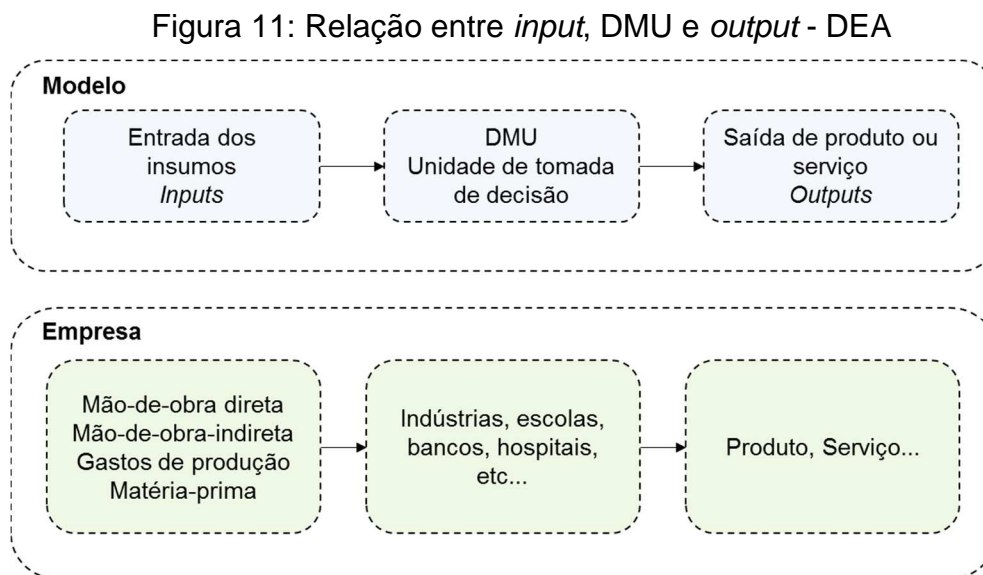
O propósito original da DEA é fornecer um método que possibilite identificar quais unidades de tomada de decisão (DMU – *Decision Making Unit*) apresentam as melhores práticas e formam uma fronteira eficiente. (COOK; SEIFORD, 2009). Ademais, a DEA possibilita medir o nível de eficiência de unidades fora da fronteira eficiente para compará-las com as unidades que estão na fronteira de eficiência. (LIU; LI, 2014; PIRAN, 2015). A comparação entre diferentes unidades de análise é definida como *benchmarking*.

O *benchmarking* é um processo de avaliação de produtos, serviços e práticas em relação aos melhores concorrentes, ou a empresas reconhecidas como líderes em suas indústrias. Desta forma, o *benchmarking* compara o desempenho de organizações, produtos, processos e serviços. (CAMP, 1993; SOUZA, 2014). SOUZA (2014) destaca quatro tipos de *benchmarking* utilizados por empresas: *benchmarking* interno, *benchmarking* concorrente externo, *benchmarking* funcional e *benchmarking* genérico. O *benchmarking* interno compara o desempenho de unidades ou departamentos dentro de uma organização. O *benchmarking* concorrente externo compara o desempenho da própria empresa com o desempenho de seus concorrentes. A comparação pode ser feita em produtos, serviços ou processos de negócios. O *benchmarking* funcional compara a empresa com as melhores organizações que operam no setor. O *benchmarking* genérico compara a empresa com as melhores organizações sem levar em conta o setor. (SOUZA, 2014).

Para o presente trabalho, utiliza-se o *benchmarking* interno, pois este permitirá a comparação longitudinal dos desempenhos dos contratos de prestação de serviços de clientes na operação analisada. Na análise envoltória de dados, o *benchmarking* interno permite avaliar se uma determinada DMU se destaca na fronteira eficiente. (FERREIRA; GOMES, 2009; SOUZA, 2014). As DMU's de maior destaque podem fornecer informações importantes para o direcionamento de ações de melhoria para as DMU's ineficientes. (PIRAN, 2015).

Em relação ao termo DMU, este pode ser definido como um projeto, um produto, um departamento, uma divisão, uma unidade administrativa, ou então, qualquer item cuja eficiência está sendo avaliada. Neste sentido, as DMU's são consideradas unidades de análise essenciais para o uso da análise envoltória de

dados (MACEDO; SILVA; SANTOS, 2006; SOUZA, 2014). A Figura 11 mostra a associação entre a DMU e os *inputs* e *outputs* utilizados na análise envoltória de dados.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em SOUZA (2014) e PIRAN (2015).

Para definir um conjunto de variáveis, algumas premissas devem ser respeitadas, tais como: a) abranger a maior gama possível de recursos utilizados no serviço em análise; b) captar todos os níveis de atividades e o máximo possível de medidas de desempenho; c) definir um conjunto de variáveis comuns a todas as unidades de análise, e; d) considerar variáveis ambientais se for aplicável. (DYSON et al., 2001).

Neste contexto, Dyson et al. (2001) alerta que a utilização de um número elevado de variáveis pode levar o modelo DEA a apresentar problemas na discriminação das eficiências entre as DMU's. Como consequência, não é possível distinguir DMU's eficientes e ineficientes. (DYSON et. al., 2001). Para sanar esta lacuna, recomenda-se que a quantidade de DMU's deve ser três vezes maior que a soma dos *inputs* e *outputs* do modelo. (FERREIRA; GOMES, 2009). Este critério é necessário para aumentar o poder discriminatório das DMUs eficientes. Na medida em que o número de variáveis vai aumentando (*inputs* e *outputs*) para um grupo de DMUs, aumenta também a possibilidade de mais DMUs atingirem a fronteira de eficiência (desempenho máximo).

Os modelos de análise envoltória de dados podem ser orientados a insumos ou a produtos e, em geral, consideram vários insumos e produtos em espaços de múltiplas dimensões. Nos modelos orientados a insumos, admite-se que as produções são constantes, e, que os insumos variam para atingir a fronteira de produção eficiente. Nos modelos orientados a produto, os insumos permanecem constantes, enquanto as produções variam para atingir a fronteira de produção eficiente. (FERREIRA; GOMES, 2009).

Ferreira e Gomes (2009) abordam que a análise envoltória de dados define o posicionamento competitivo relativo de um conjunto de organizações ou atividades, contrapondo as suas eficiências ou ineficiências produtivas. As organizações do setor de serviços apresentam maior dificuldade na avaliação da posição competitiva entre elas. Nestes casos, a análise envoltória de dados mostra-se relevante por dispensar relações funcionais estritas entre insumos e produtos, além de possuir medidas únicas processando ao mesmo tempo múltiplos insumos com múltiplos produtos (SHERMAN; ZHU, 2006).

Os modelos mais utilizados de DEA são: modelo retorno constante de escala (CRS) e modelo retorno variável de escala (VRS). O modelo CRS é apresentado na seção 2.3.1 e o modelo VRS é apresentado na seção 2.3.2.

### 2.3.1 Modelo Retorno Constante de Escala (CRS)

O modelo *Constant Returns to Scale* (CRS) foi proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) por meio da construção de uma superfície linear por partes, não paramétrica. Neste modelo, as variações nas entradas (*inputs*) estão associadas a uma variação proporcional na saída dos produtos (*outputs*). A inclinação da reta representa a função de produção que determina os rendimentos constantes de escala (FERREIRA; GOMES, 2009; SOUZA, 2014). O modelo CRS pode ser ilustrado pelas equações (1), (2) e (3).

$$MAX_{po} = \frac{\sum_i^m = 1 u_i y_{io}}{\sum_j^n = 1 v_j x_{jo}} \quad (1)$$

Sujeito a:

$$\frac{\sum_{i=1}^m u_i y_{ik}}{\sum_{j=1}^n v_j x_{jk}} \leq 1 \text{ para } k = 1, 2 \dots z \quad (2)$$

$$u_i \text{ e } v_j > 0 \quad (3)$$

Onde:

$u_i$  = peso calculado para o *output*  $i$ ;

$v_j$  = peso calculado para o *input*  $j$ ;

$y_{io}$  = quantidade do *output*  $i$  para unidade em análise;

$x_{jo}$  = quantidade do *input*  $j$  para unidade em análise;

$y_{ik}$  = quantidade do *output*  $i$  para unidade  $k$  de um determinado setor;

$x_{jk}$  = quantidade do *input*  $j$  para unidade  $k$  de um determinado setor;

$z$  = número de unidades em avaliação;

$m$  = número de *outputs*;

$n$  = número de *inputs*.

A equação (1) é denominada como função objetivo (FO) do modelo de programação matemática que deve ser maximizada. A equação (2) representa um conjunto de restrições (uma para cada DMU) que limita a produtividade das DMU's da primeira equação. Se o resultado da função objetivo para a DMU for igual a 1, esta pode ser considerada eficiente, pois atingiu o valor limite de eficiência. Se o valor apresentado for menor que 1, deve ser considerada ineficiente. Desta forma, as DMU's que limitam a função objetivo, servem de referência para a DMU ineficiente. (MARIANO, et. al., 2006; SOUZA, 2014).

A equação (3) se refere aos pesos ou multiplicadores estabelecidos aos *inputs* e *outputs*. Neste modelo, todos os itens devem ser iguais ou menores que 1. O objetivo da equação é encontrar os valores que constituem os pesos, maximizando a soma ponderada dos *outputs* dividida pela soma ponderada dos *inputs* de uma DMU, sujeita à restrição em que seu quociente seja menor ou igual a 1. Esta condição faz com que todas as eficiências variem de 0 a 1. Esse processo é realizado para todas as DMU's. (LINS; MEZA, 2000; SOUZA, 2014).

O modelo DEA CRS consiste em um modelo de programação fracionária com possibilidades de infinitas soluções. Para que seja possível realizar a sua linearização,

é necessário definir a orientação do modelo. A orientação pode ser definida de duas formas: 1) orientação a *output*: mantém os *inputs* constantes e maximiza os *outputs*; 2) orientação a *input*: mantém os *outputs* constantes e minimiza os *inputs*. (MARIANO et al., 2006). De acordo com Eslami e Khoveyni (2013) e Piran (2015), a eficiência de uma DMU no modelo CRS com orientação a *input* é calculada de acordo com as equações (4), (5), (6) e (7).

$$MAX_{po} = \frac{\sum_{i=1}^m ui yio}{1} = \sum_{i=1}^m ui yio \quad (4)$$

Sujeito a:

$$\sum_{j=1}^n vj xjo = 1 \quad (5)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^m ui yik}{\sum_{j=1}^n vj xjk} \leq 1 = \sum_{i=1}^m ui yik - \sum_{j=1}^n vj xjk \leq 0 \text{ para } k = 1,2 \dots z \quad (6)$$

$$ui = vj > 0 \quad (7)$$

Onde:

$ui$  = peso calculado para o *output*  $i$ ;

$yio$  = quantidade do *output*  $i$  para unidade em análise;

$vj$  = peso calculado para o *input*  $j$ ;

$xjo$  = quantidade do *input*  $j$  para unidade em análise;

$yik$  = quantidade do *output*  $i$  para unidade  $k$  de um determinado setor;

$xjk$  = quantidade do *input*  $j$  para unidade  $k$  de um determinado setor;

$z$  = número de unidades em avaliação;

$m$  = número de *outputs*;

$n$  = número de *inputs*.

Segundo Eslami e Khoveyni (2013) e Piran (2015), a eficiência de uma DMU no modelo CRS com orientação a *output* é calculada de acordo com as equações (8), (9), (10) e (11).

$$MAX_{PO} = \frac{1}{\sum_{j=1}^n v_j x_{jo}} = MIN_{FO} = \sum_{j=1}^n v_j x_{jo} \quad (8)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^m u_i y_{io} = 1 \quad (9)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^m u_i y_{ik}}{\sum_{j=1}^n v_j x_{jk}} \leq 1 = \sum_{i=1}^m u_i y_{jk} - \sum_{j=1}^n v_j x_{jk} \leq 0 \text{ para } k = 1, 2 \dots z \quad (10)$$

$$u_i \text{ e } v_j > 0 \quad (11)$$

Onde:

$v_j$  = peso calculado para o *input*  $j$ ;

$x_{jo}$  = quantidade do *input*  $j$  para unidade em análise;

$u_i$  = peso calculado para o *output*  $i$ ;

$y_{io}$  = quantidade do *output*  $i$  para unidade em análise;

$y_{ik}$  = quantidade do *output*  $i$  para unidade  $k$  de um determinado setor;

$x_{jk}$  = quantidade do *input*  $j$  para unidade  $k$  de um determinado setor;

$z$  = número de unidades em avaliação;

$m$  = número de *outputs*;

$n$  = número de *inputs*.

Na próxima seção, será apresentado o modelo com retornos variáveis de escala (VRS).

### 2.3.2 Modelo Retorno Variável de Escala (VRS)

O modelo *Variable Returns to Scale* (VRS) foi proposto por Banker, Charnes e Cooper (1984). Este modelo é uma derivação do modelo CRS e generaliza o CRS considerando rendimentos de escala constantes, crescentes e decrescentes. Para os autores, uma DMU deve ser comparada com DMU's que possuam escalas semelhantes ao do seu setor.



No modelo VRS a função produção não é linear, e pode ser dividida em dois tipos: modelo com retorno decrescente de escala e modelo com retorno crescente de escala. No modelo com retorno decrescente de escala, um aumento nos *inputs* provoca um aumento, proporcionalmente, menor nos *outputs*. No modelo com retorno crescente de escala, um aumento nos *outputs* é proporcionalmente maior ao aumento dos *inputs* (FERREIRA; GOMES, 2009; PIRAN, 2015). O modelo VRS é representado pelas equações (12), (13) e (14).

$$MAX_{PO} = \frac{\sum_{i=1}^m ui yio + u}{\sum_{j=1}^n vj xjo} \text{ ou } MAX_{PO} = \frac{\sum_{i=1}^m ui yio}{\sum_{i=1}^n vj xjo + v} \quad (12)$$

Sujeito a:

$$\frac{\sum_{i=1}^m ui yik + u}{\sum_{j=1}^n vj xjk} \leq 1 \text{ ou } \frac{\sum_{i=1}^m ui yik}{\sum_{j=1}^n vj xjk} \leq \frac{u}{v} \text{ para } k = 1, 2 \dots z \quad (13)$$

$$ui \text{ e } vj > 0; \quad (14)$$

u e v sem restrição de sinal

Onde:

ui = peso calculado para o *output* i;

yio = quantidade do *output* i para unidade em análise;

vj = peso calculado para o *input* j;

xjo = quantidade do *input* j para unidade em análise;

yik = quantidade do *output* i para unidade k de um determinado setor;

xjk = quantidade do *input* j para unidade k de um determinado setor;

u = variável de retorno de escala;

v = variável de retorno de escala do denominador;

z = número de unidades em avaliação;

m = número de *outputs*;

n = número de *inputs*.

Mariano et al. (2006) afirmam que as variáveis u e v garantem que as restrições das DMUs que, operam em escala diferente da DMU em análise, não limitem sua função objetivo. Desta forma, se u for maior que zero, a empresa opera com retornos

decrecentes de escala. Se  $u$  for menor que zero, a empresa opera com retornos crescentes de escala. Se  $u$  for igual a zero, a empresa trabalha com retornos constantes de escala. A variável  $v$  também pode ser utilizada para estimar o tipo de escala de uma DMU. Neste caso, se  $v$  for maior que zero, os retornos serão crescentes. Se  $v$  for menor que zero, os retornos serão decrescentes e, se  $v$  for igual a zero, os retornos serão constantes. (MARIANO et. al., 2006; SOUZA, 2014).

O modelo VRS deve ser utilizado quando não há proporcionalidade entre as variáveis das DMU's, ou seja, pode ser utilizado para *benchmarking* externo em que as DMUs não possuem a mesma dimensão de escala entre si. O modelo pode ser orientado para *input*, onde as entradas são minimizadas e as saídas permanecem constantes, ou para *output*, onde as entradas permanecem constantes e as saídas são maximizadas (COOK; TONE; ZHU, 2014). A linearização do modelo VRS segue a mesma lógica do modelo CRS. De acordo com Eslami e Khoveyni (2013) e Piran (2015), o modelo VRS orientado a *input* é representado pelas equações (15), (16), (17) e (18):

$$MAX = \sum_{i=1}^m u_i y_{io} + u \quad (15)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^m u_i y_{ik} + u - \sum_{j=1}^n v_j x_{jk} \leq 0 \text{ para } k = 1, 2 \dots z \quad (16)$$

$$\sum_{j=1}^n v_j x_{jo} = 1 \quad (17)$$

$$u_i \text{ e } v_j > 0; \quad (18)$$

$u$  e  $v$  sem restrição de sinal,  $i = 1, \dots, n$

Onde:

$u_i$  = peso calculado para o *output*  $i$ ;

$y_{io}$  = quantidade do *output*  $i$  para unidade em análise;

$y_{ik}$  = quantidade do *output*  $i$  para unidade  $k$  de um determinado setor;

$v_j$  = peso calculado para o *input*  $j$ ;

$x_{jk}$  = quantidade do *input*  $j$  para unidade  $k$  de um determinado setor;

$x_{jo}$  = quantidade do *input*  $j$  para unidade em análise;

$u$  = variável de retorno de escala do numerador;

$v$  = variável de retorno de escala do denominador;

$z$  = número de unidades em avaliação;

$m$  = número de *outputs*;

$n$  = número de *inputs*.

Segundo Eslami e Khoveyni (2013) e Piran (2015), o modelo VRS orientado a *output* é representado pelas equações (19), (20), (21) e (22):

$$MAX = \sum_{j=1}^n v_j x_{jo} + v \quad (19)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^m u_i y_{ik} - v - \sum_{j=1}^n v_j x_{jk} \leq 0 \text{ para } k = 1, 2 \dots z \quad (20)$$

$$\sum_{j=1}^m u_i y_{io} = 1 \quad (21)$$

$$u_i \text{ e } v_j > 0; \quad (22)$$

$u$  e  $v$  sem restrição de sinal,  $i = 1, \dots, m$ ,  $j = 1, \dots, n$

Onde:

$v_j$  = peso calculado para o *input*  $j$ ;

$x_{jo}$  = quantidade do *input*  $j$  para unidade em análise;

$u_i$  = peso calculado para o *output*  $i$ ;

$y_{ik}$  = quantidade do *output*  $i$  para unidade  $k$  de um determinado setor;

$x_{jk}$  = quantidade do *input*  $j$  para unidade  $k$  de um determinado setor;

$y_{io}$  = quantidade do *output*  $i$  para unidade em análise;

$u$  = variável de retorno de escala do numerador;

$v$  = variável de retorno de escala do denominador;

$z$  = número de unidades em avaliação;

$m$  = número de *outputs*;

$n$  = número de *inputs*.

Na próxima seção, serão apresentados os tipos de eficiência calculados pela análise envoltória de dados.

### 2.3.3 Tipos de eficiência calculados em DEA

A análise envoltória de dados possibilita o cálculo de diferentes tipos de eficiência: eficiência padrão, fronteira invertida, eficiência composta e eficiência composta\*. O Quadro 11 apresenta os tipos de eficiência e os seus respectivos conceitos.

Quadro 11: Tipos de eficiência calculados com DEA

<b>Eficiência</b>	<b>Descrição</b>
Eficiência Padrão	Representa as DMU's eficientes, ou seja, com os melhores desempenhos
Fronteira Invertida	Representa as DMU's ineficientes, ou seja, com os piores desempenhos
Eficiência Composta	Representa um índice agregado entre eficiência padrão e fronteira invertida. Para uma DMU ter eficiência máxima, necessita obter elevado escore na eficiência padrão e reduzido escore na fronteira invertida
Eficiência Composta*	Representa a normalização do escore de eficiência da DMU com melhor desempenho na eficiência composta.

Elaborado pelo autor com base em PIRAN (2015).

Na próxima seção, serão apresentados os conceitos referentes aos alvos e folgas calculados com DEA.

### 2.3.4 Alvos e Folgas

Por meio da análise envoltória de dados é possível identificar os valores de referência que servem como *benchmarking* para as DMUs ineficientes para cada *input* e *output*. Estes valores são denominados Alvos e Folgas. (PIRAN, 2015). De acordo com Souza (2014), os alvos elevariam a eficiência da DMU a um, fornecendo indicadores de recursos subutilizados no processo. Para gerar o alvo (Equação 23)

para uma DMU é necessário realizar o produto da posição atual de um insumo pelo valor ( $\lambda$ ) pertencente à DMU de referência. (SOUZA, 2014).

$$\sum_{k=1}^n X_{ik} \lambda_k$$

(23)

Onde:

$X_{ik}$  = quantidade do *input*  $i$  para unidade  $k$  de um determinado setor;

$\lambda_k$  = contribuição da unidade  $k$  na formação do alvo/folga da DMU.

Na próxima seção, serão apresentados os conceitos referentes à regressão Tobit.

## 2.4 REGRESSÃO TOBIT

Diferentes autores utilizaram a combinação do DEA (análise envoltória de dados) com modelos de regressão para avaliar a eficiência em organizações (RUGGERIO, 1998; MARIANO E SAMPAIO, 2002; TURNER et al., 2004, RIOS, 2005). Thanassoulis (1993) aborda que a técnica DEA e a análise de regressão são métodos alternativos que podem ser usados em conjunto para comparar a eficiência em organizações.

As regressões lineares podem ser consideradas simples ou múltipla. A regressão linear simples permite analisar a relação entre uma única variável dependente e uma única variável independente; e a múltipla possibilita fazer a análise dessa relação com mais variáveis independentes. Para ambos os casos, a validação das hipóteses  $h_0$  e  $h_1$  depende do valor *p-value* obtido no teste. (CORRAR et al., 2007; SOUZA, 2014).

Dancey e Reidy (2006) destacam as principais análises em uma regressão linear: a) correlação entre  $x$  e  $y$ : o  $R$  representa um simples  $r$  de *Pearson*, na análise de regressão, também é conhecido como  $R$  múltiplo, que indica o grau de correlação das variáveis. Essa correlação indica a proximidade de agrupamento dos pontos em torno da linha de melhor aderência; b) variância explicada: é representado por  $R^2$ . O coeficiente de correlação é elevado ao quadrado para obter uma medida de variância

explicada; c)  $R^2$  ajustado: fornece uma estimativa mais realista, pois considera os dados da população e não da amostra; d) erro padrão: o erro padrão é uma estimativa da variância de  $y$ , para cada valor de  $x$  e permite saber o quão correta a estimativa pode ser.

Diferentemente das regressões lineares, simples e múltipla, a regressão Tobit foi desenvolvida por James Tobin (1958) com o objetivo de prever modelos com variáveis dependentes limitadas. A base do modelo Tobit é similar à regressão linear, porém assume uma distribuição normal truncada ou censurada e, torna-se um eficiente método para estimar a relação entre uma variável dependente truncada ou censurada e outras variáveis independentes (AMEMIYA, 1984; RIOS, 2005).

Os modelos de análise de eficiência com o DEA produzem resultados situados entre 0% e 100% ou 0 e 1. Desta forma, a aplicação da regressão linear que, utiliza a aplicação de modelos de mínimos quadrados ordinários, pode ser problemática nestas condições, devendo-se adotar a regressão Tobit. (MARINHO, 2003). Greene (1997) define que uma distribuição truncada é um subconjunto de uma distribuição não truncada, com dados acima ou abaixo de um determinado valor. Por exemplo, pesquisa com indivíduos que possuem uma renda entre determinados valores, ou seja, a amostra estaria sendo limitada (truncada) entre estes valores (RIOS, 2005).

Para executar a regressão Tobit, é necessário o cumprimento de um conjunto de pressupostos, a saber: normalidade dos resíduos, homocedasticidade dos resíduos, ausência de autocorrelação serial nos resíduos e multicolinearidade entre variáveis dependentes. (CORRAR et al., 2007; SOUZA, 2014). O pressuposto de normalidade aponta se os resíduos gerados em todo o intervalo de observações são oriundos de uma distribuição normal. A homocedasticidade indica se os resíduos referentes a cada observação de  $X$  tem variância constante em toda a extensão das variáveis independentes. A ausência de autocorrelação serial indica que o resíduo deve ser independente entre  $X_t$  e  $X_t - 1$ . Valores próximos a 2 atendem a este pressuposto. A multicolinearidade entre as variáveis independentes ocorre quando duas ou mais variáveis independentes contêm informações semelhantes em relação à variável dependente. Valores de 1 a 10 atendem a este pressuposto. (CORRAR et al., 2007). No próximo capítulo deste trabalho, será apresentado o método utilizado para o desenvolvimento desta pesquisa.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

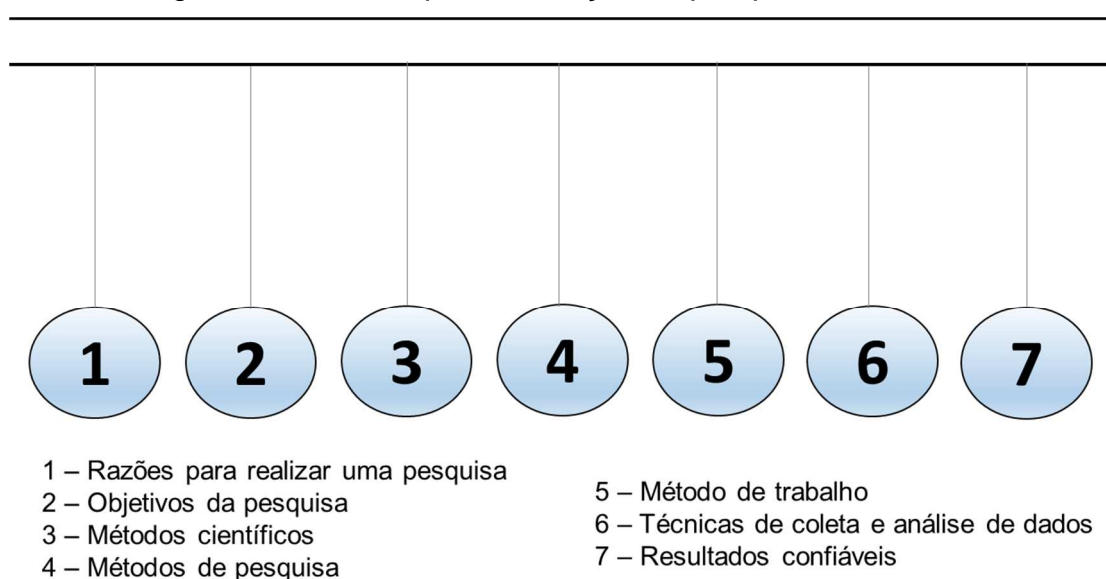
Na área de gestão, a pesquisa científica deve buscar a conciliação entre teoria e prática, pois a teoria e a prática procuram gerar conhecimentos que visam melhorar os sistemas existentes ou auxiliar no desenvolvimento de novos sistemas, produtos ou serviços (DRESCH et al., 2015). Desta forma, a seleção de um método adequado é fundamental para o sucesso de qualquer pesquisa (BARNES, 2001).

Este capítulo tem o objetivo de apresentar o método utilizado para a avaliação da eficiência em operações de serviços. Inicialmente, são definidos os critérios que serão aplicados à pesquisa. Posteriormente, apresenta-se o método de trabalho utilizado, contemplando o conjunto de passos para atingir o objetivo da pesquisa. Na próxima seção, será apresentado o delineamento da pesquisa.

#### 3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O delineamento de uma pesquisa científica está relacionado ao planejamento do estudo em uma visão mais ampla, no que se refere ao planejamento do trabalho, definição da coleta de dados e interpretação das informações obtidas (YIN, 2005). A Figura 12 apresenta o pêndulo proposto por Dresch et. al. (2015) para a condução de pesquisas científicas.

Figura 12: Pêndulo para condução de pesquisas científicas



Fonte: Adaptado de Dresch et. al. (2015, p. 16).

As razões para realizar uma pesquisa podem ser fundamentadas no desejo do investigador de compartilhar informações, na resposta a uma questão importante e na compreensão de um fenômeno em profundidade. (DRESCH et. al., 2015). Segundo Dresch et. al. (2015), após definir uma razão para efetuar a pesquisa, o pesquisador deve estabelecer os objetivos que deseja alcançar com a sua investigação. Os objetivos podem estar associados a explorar, descrever, explicar ou predizer algum fenômeno. As razões para o desenvolvimento da presente pesquisa estão descritas no capítulo 1 do trabalho.

Em relação aos objetivos, esta pesquisa é considerada explicativa, pois tem o objetivo de explicar a razão de um fenômeno, aprofundando o conhecimento de uma determinada realidade. (YIN, 2005). Neste caso, o fenômeno está relacionado com a eficiência em operações de serviços e, a realidade, é o contexto da empresa analisada. A pesquisa também pode ser considerada exploratória, pois identifica as variáveis prevalentes na eficiência em operações de serviços.

Esta pesquisa utiliza o método científico hipotético-dedutivo, pois serão consideradas hipóteses para avaliação da eficiência em operações de serviços. O método hipotético-dedutivo foi desenvolvido por Karl Popper na tentativa de desenvolver um método científico adequado na busca pela verdade. (DRESCH et. al., 2015). De acordo com Chalmers (1999), o método hipotético-dedutivo é composto por conhecimentos prévios, identificação de um problema ou lacuna, explicitação de proposições ou hipóteses e testes de falseamento.

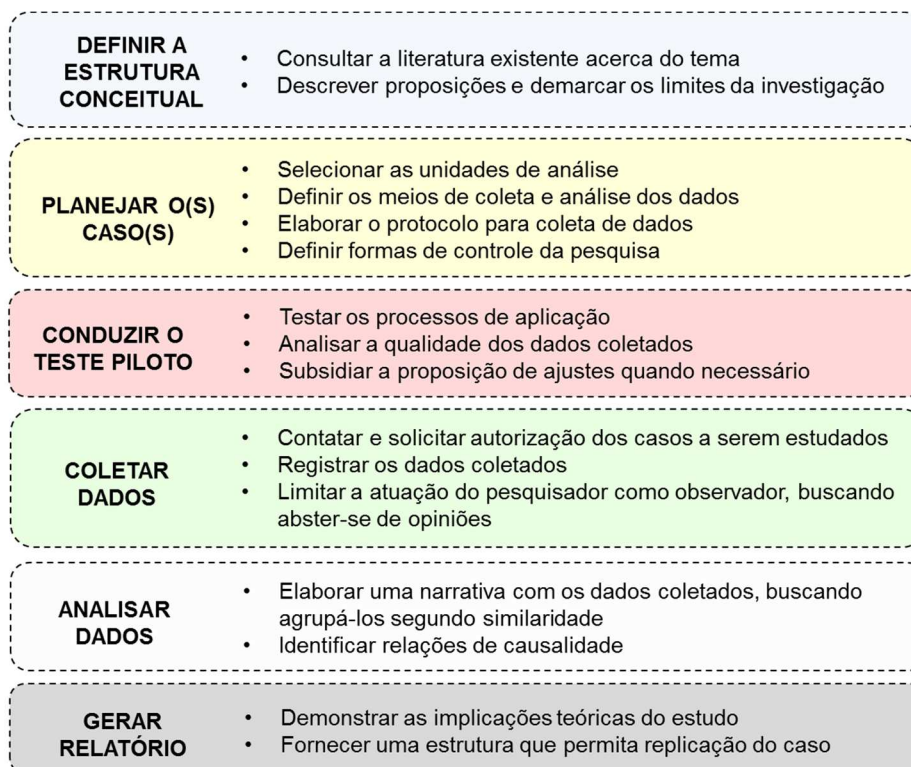
Além disso, esta pesquisa é caracterizada como um estudo de caso. De acordo com Dresch et. al. (2015), os estudos de caso são indicados para investigar situações complexas dentro do contexto em que ocorrem, pois possibilitam maior profundidade na investigação e entendimento do problema. (DRESCH et. al., 2015). O objetivo deste trabalho é o entendimento das variáveis prevalentes sobre a eficiência em operações de serviços, sendo assim, torna-se necessário o desenvolvimento de um estudo de caso em profundidade e não baseado em percepções.

Os estudos de caso são constituídos de uma combinação de métodos de coleta de dados, entrevistas, questionários, observações, etc., podendo ser de abordagem quantitativa ou qualitativa. (EISENHARDT, 1989). Para o presente trabalho, considerou-se a abordagem quantitativa, pois são utilizadas técnicas matemáticas e estatísticas para avaliar as variáveis que prevalecem sobre a eficiência em operações



de serviços. A Figura 13 apresenta o detalhamento das etapas que devem ser desenvolvidas para a aplicação de um estudo de caso.

Figura 13: Etapas para aplicação de um estudo de caso



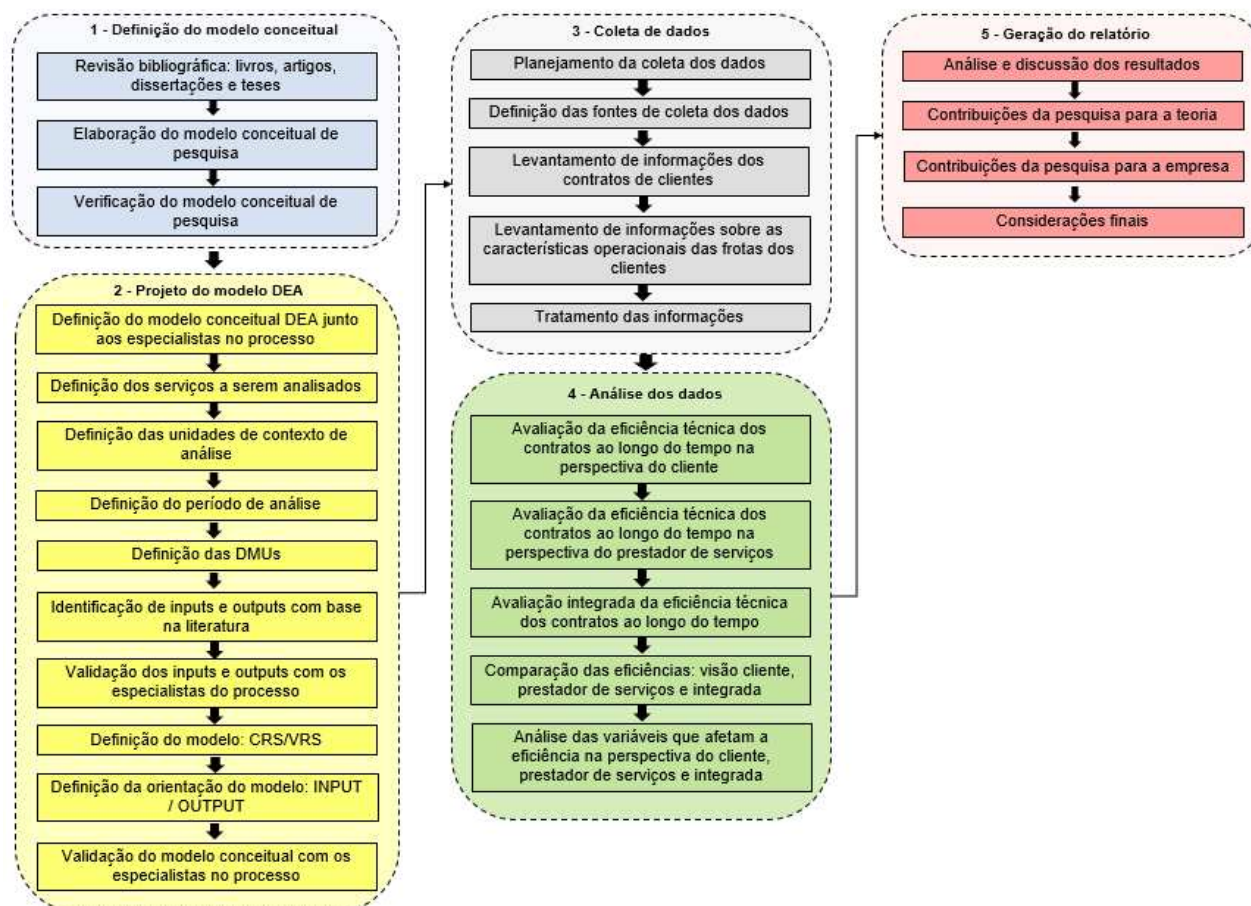
Fonte: Adaptado de Cauchick Miguel et. al. (2010, p. 134).

Na próxima seção, é apresentado o método de trabalho.

### 3.2 MÉTODO DE TRABALHO

O método de trabalho é responsável por definir a sequência de passos lógicos que o pesquisador deve executar para atingir os objetivos de pesquisa. Neste momento, o pesquisador deve desdobrar e detalhar o método de pesquisa selecionado, fundamentando-se no método científico definido. Além de explicar as técnicas de coleta e análise de dados, o pesquisador deve evidenciar as razões que motivaram suas escolhas. (DRESCH et. al., 2015). Mentzer e Flint (1997) afirmam que o método de trabalho deve ser estruturado e seguido adequadamente para assegurar que o estudo possa ser replicável. A Figura 14 apresenta o método de trabalho proposto para esta pesquisa.

Figura 14: Método de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor

O método de trabalho utilizado na pesquisa foi elaborado baseado nas etapas para aplicação de um estudo de caso sugeridas por Cauchick Miguel et. al. (2010) (Figura 13), com adaptações ao contexto estudado. O método de trabalho é composto por cinco etapas: 1) definição do modelo conceitual; 2) projeto do modelo DEA; 3) coleta de dados; 4) análise dos dados, e; 5) geração do relatório.

A fase de definição do modelo conceitual apresenta a revisão sistemática da literatura por meio da busca de artigos, dissertações, teses e livros, em bases de dados nacionais e internacionais. Nesta etapa, foram pesquisados conceitos referentes a operações de serviços, análise de eficiência e produtividade em operações de serviços e a aplicação da análise envoltória de dados (DEA) nas operações de empresas de serviços. O objetivo foi gerar um modelo conceitual de pesquisa que está especificado no capítulo 1 deste trabalho (Figura 1).

A segunda fase do método de trabalho tem como objetivo a projeção do modelo DEA. Com o apoio de um especialista na técnica DEA, o modelo conceitual foi

apresentado para os especialistas no processo (as informações sobre os especialistas no processo são apresentadas na seção 3.3 Projeto do modelo DEA). Posteriormente, o projeto do modelo DEA foi desenvolvido com o apoio dos especialistas no processo e com base na literatura pertinente ao tema. O detalhamento da projeção do modelo DEA está descrito na seção 3.3.

O planejamento e a execução da coleta de dados para o modelo ocorrem na terceira fase do método de trabalho. A primeira atividade desta etapa foi definir, junto com os especialistas no processo, quais bases de dados devem ser pesquisadas. A coleta de dados foi realizada por meio do levantamento de informações dos contratos dos clientes e suas características operacionais. Por derradeiro, os dados coletados foram tratados. O detalhamento da coleta de dados está descrito na seção 3.4.

Na quarta fase, foram analisados os resultados obtidos pela utilização da análise envoltória de dados. Inicialmente, foi verificado o comportamento dos escores de eficiência dos contratos de prestação de serviços ao longo do tempo nas perspectivas do cliente, do prestador de serviços e integrada. Posteriormente, foi avaliada a existência de diferenças no desempenho em eficiência nas três perspectivas. Por fim, foram compreendidas quais são as variáveis que afetam os escores de eficiência dos contratos nas perspectivas do cliente, prestador de serviços e integrada. Os resultados alcançados nesta fase foram apresentados para os especialistas no processo para avaliações.

Na fase final do método de trabalho (geração do relatório), os resultados logrados foram debatidos com os especialistas no processo. Pretendeu-se identificar quais foram as contribuições desta pesquisa para a empresa analisada e para a teoria. Por fim, as conclusões acerca do problema estudado foram descritas, sendo apresentadas as limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

### **3.3 PROJETO DO MODELO DEA**

Esta seção apresenta o processo realizado para a elaboração do projeto do modelo DEA. Nesta fase, é fundamental o envolvimento de especialistas no setor, ramo ou atividade em análise, para a avaliação do contexto no qual será utilizada a análise envoltória de dados (FERREIRA; GOMES, 2009). Foram consultados especialistas da empresa no serviço estudado, entre eles, o gerente responsável pela operação do serviço, o coordenador de serviços, um analista de processos, o

coordenador de atendimento, um analista de controladoria e um consultor automotivo sênior. O Quadro 12 apresenta os principais especialistas no processo, bem como sua responsabilidade, tempo de empresa e formação.

Quadro 12: Especialistas no processo

<b>Função</b>	<b>Responsabilidade</b>	<b>Tempo de empresa</b>	<b>Formação</b>
Gerente de Operações	- Apoiar na definição do modelo DEA - Autorizar a coleta de dados	10 anos	Administração – concluído
Coordenador de Serviços	- Apoiar na definição do modelo DEA - Apoiar na coleta de dados	5 anos	Administração – concluído
Analista de Processos	- Apoiar na definição do modelo DEA - Realizar a coleta de dados	2 anos	Engenharia de Produção - em andamento
Coordenador de Atendimento	- Apoiar na definição do modelo DEA - Apoiar na coleta de dados	6 anos	Engenharia Mecânica- em andamento
Analista de Controladoria	- Apoiar na definição do modelo DEA - Realizar a coleta de dados	2 anos	Contabilidade - concluído
Consultor automotivo Sr.	- Apoiar na análise dos resultados - Apoiar em dúvidas técnicas relacionadas com o meio automotivo	5 anos	Engenharia Mecânica

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os especialistas no processo foram escolhidos pelo conhecimento sobre a operação analisada, tempo de empresa, contato recorrente com os clientes e conhecimento sobre os contratos de prestação de serviços. Além disso, os profissionais possuem cargos multidisciplinares, pois as diferentes posições organizacionais influenciam diretamente os indivíduos na interpretação dos eventos. (O'LEARY-KELLY; VOKURKA, 1998; PIRAN, 2015).

Após a definição da equipe de trabalho, identificou-se com os especialistas no processo, quais serviços integrariam o escopo da pesquisa. A delimitação do escopo de trabalho permite ao pesquisador dar maior foco no desenvolvimento de sua pesquisa. Neste sentido, definiu-se que o escopo da pesquisa contemplará o serviço de gestão da manutenção de frotas. Este serviço foi escolhido pela aderência ao objetivo de pesquisa e relevância para a empresa estudada. Considera-se o serviço aderente à pesquisa, pois apresenta variáveis que podem influenciar na eficiência da operação, por exemplo, as características das frotas locadas e dos contratos de prestação de serviços dos clientes. Ademais, a interação constante dos clientes com os processos pode afetar a produtividade da operação.

Do ponto de vista da empresa, o serviço de gestão da manutenção de frotas possui relevância devido a sua participação de mercado e alto potencial de crescimento. Para ilustrar estes fatores, desenvolveu-se a matriz de crescimento – participação BCG. A matriz BCG foi desenvolvida por Bruce Henderson com o intuito de auxiliar as empresas a posicionar os seus produtos de acordo com a sua participação de mercado e potencial de crescimento. (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2002).

Segundo Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2002), os produtos que possuem alta participação de mercado e crescimento lento são “vacas leiteiras”. No geral, estes produtos produzem altos volumes de caixa, acima do reinvestimento necessário para manter a participação. Os produtos com baixa participação de mercado e baixo crescimento são “cães”. Eles apresentam lucro, mas o lucro precisa ser reinvestido para manter a participação, não sobrando caixa. Produtos com baixa participação de mercado e alto crescimento são “crianças-problema”. Estes produtos requerem investimentos adicionais para a compra da participação no mercado. Os produtos com alta participação de mercado e alto crescimento são considerados “estrelas”. Quase sempre apresentam lucros, mas podem ou não gerar caixa. (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2002). O serviço de gestão de manutenção de frotas pode ser considerado como “estrela”, pois possui elevada participação no segmento que atua e apresenta lucratividade e geração positiva de caixa. A matriz BCG é demonstrada na Quadro 13.

Quadro 13: Matriz BCG

		Participação de Mercado Atual do Negócio	
		Alta	Baixa
Potencial de Crescimento do Negócio	Alto	Estrela <b>Gestão de Manutenção de Frotas</b>	Criança - Problema
	Baixo	Vaca Leiteira	Cão

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Mintzberg, Ahlstrand, Lampel, (2002).

A gestão da manutenção de frotas é um serviço executado para garantir a disponibilidade da frota locada pelos clientes. Neste sentido, a empresa fornecedora é responsável por prover estabelecimentos comerciais (oficinas, lavagens, auto elétricas, etc) para a frota de veículos. Além disso, a empresa fornecedora tem a responsabilidade de vistoriar e aprovar as manutenções realizadas nos veículos locados pelos clientes, dar suporte à operação do cliente e apresentar indicadores sobre a prestação dos serviços. Maiores informações sobre a empresa e o serviço de gestão da manutenção de frotas serão apresentadas no capítulo 4.

Após definição do serviço, estabeleceu-se, junto aos especialistas no processo, que os contratos de prestação de serviço deveriam compor as unidades de contexto de análise. Realizar a gestão da eficiência da carteira de clientes em uma organização pode ser uma fonte de produtividade e lucratividade, além de contribuir para uma melhor percepção de valor do serviço por parte do cliente. (XUE e HARKER, 2002). A definição das unidades de contexto de análise está de acordo com o objetivo desta pesquisa, pois viabilizará a avaliação de quais são as variáveis que possuem a maior influência sobre a eficiência dos contratos de prestação de serviço.

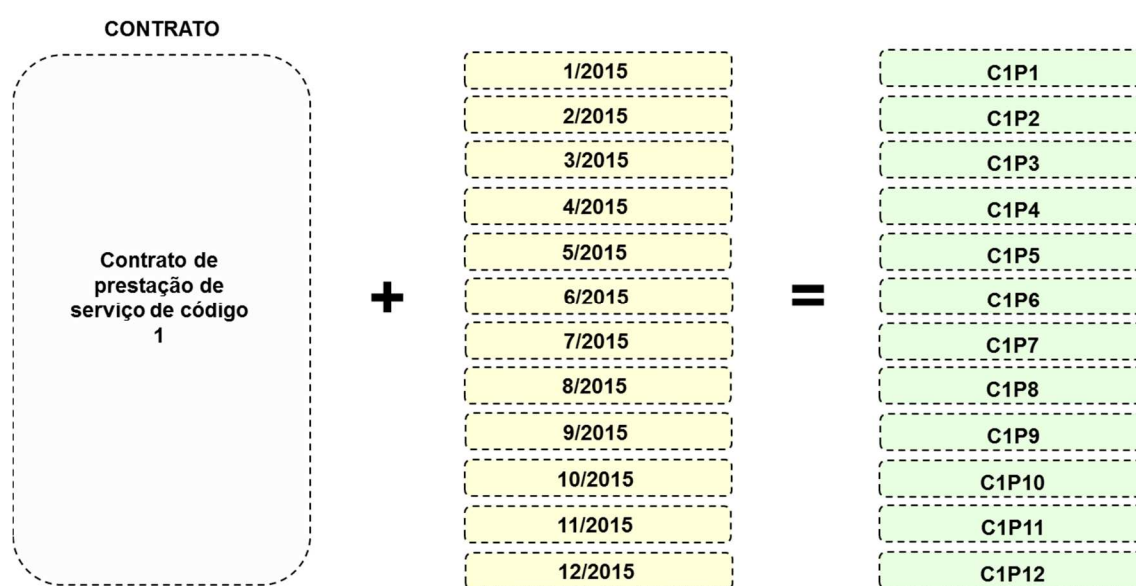
A partir da definição das unidades de contexto de análise (contratos dos clientes), houve um debate com os especialistas no processo sobre o período a ser considerado no modelo DEA. Neste sentido, o tempo médio de duração do contrato de um cliente foi avaliado. A partir da avaliação, foram identificadas premissas que devem ser consideradas na definição do período de análise, são elas: a) o tempo mínimo do contrato de um cliente é de 12 meses e pode ser renovado automaticamente por mais 12 meses; b) cada cliente possui uma data específica de início de contrato, ou seja, não foi possível estabelecer um padrão no intervalo de tempo total de duração dos contratos; c) o sistema ERP da empresa, responsável pelo armazenamento das informações, foi implementado no final de 2014. Baseado nestas premissas, definiu-se o intervalo de janeiro a dezembro de 2015 como período proposto para a análise. Desta forma, todos os contratos de clientes ativos neste período estão aptos para avaliação.

Após estabelecer o período de análise, foram definidas as DMU's do modelo. Considerou-se, inicialmente, que cada DMU seria composta pelo contrato de prestação de serviço e mês de análise. Apoiados nesta definição, os especialistas no processo alertaram sobre a existência de contratos específicos para determinados clientes. Os contratos específicos são caracterizados por conter condições comerciais

ou operacionais específicas para o serviço. A comparação de unidades de análise com características diferentes é uma das principais causas de erro na aplicação da análise envoltória de dados. (DYSON et al., 2001). Para solucionar este impasse, foi necessário realizar a avaliação dos contratos com características específicas. Os contratos específicos identificados foram retirados do universo de pesquisa e não foram considerados nas avaliações de eficiência, pois impossibilitariam a execução do DEA.

A partir da exclusão dos contratos específicos, foram selecionados nove contratos que possuem o serviço ativo no período de janeiro a dezembro de 2015. A combinação dos contratos selecionados com o intervalo de tempo da análise resultou em 108 DMU's. Para auxiliar na rastreabilidade das DMU's ao longo da execução do modelo, definiu-se uma codificação, conforme demonstra a Figura 15. É possível identificar na Figura 15 que a DMU denominada C1P1 é a combinação do contrato número 1 (C1) com o período de análise 1 (P1) (janeiro de 2015).

Figura 15: Exemplo de codificação das DMU's



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após definir as DMU's, é necessário estabelecer as variáveis do modelo (*inputs* e *outputs*). O processo de definição das variáveis foi iniciado por meio de uma análise da literatura. A consulta na literatura teve como objetivo a identificação de *inputs* e *outputs* utilizados atualmente em pesquisas com a análise envoltória de dados em operações de serviços. Para PIRAN (2015), a busca por suporte na literatura para

definição das variáveis do modelo DEA, reforça o rigor da modelagem efetuada na pesquisa. O Quadro 14 apresenta as variáveis identificadas na literatura.



Quadro 14: Lista de variáveis utilizadas como referência

<b>Autores/Variáveis</b>	<b>Número de empregados</b>	<b>Horas de trabalho</b>	<b>Capacidade</b>	<b>Custos Operacionais</b>	<b>Transações</b>	<b>Volume de vendas</b>	<b>Receita</b>	<b>Qualidade do serviço</b>
AKHTAR, 2010	X		X				X	
COOK; ZHU, 2004					X	X		
DONTHU; YOO, 1998						X		
KANTOR E MAITAL, 1999					X			
KHAIRA, 2008				X			X	
LIN; HUANG, 2007							X	
LORENZO; SÁNCHEZ, 2007	X		X	X				
LIU; LI, 2014	X						X	
O'NEILL; DEXTER, 2004					X			
RESENDE; TUPPER, 2009			X					X
SHANG; HUNG; WANG, 2008	X		X	X				
SHERMAN; ZHU, 2006				X				X
SHIMSHAK; LENARD, 2007.								X
SOTERIOU; ZENIOS, 1999		X						
STAAT, 2006					X			
YUNSHI; CHICH-JEN, 2011			X				X	
ZERVOPOULOS; PALASKAS, 2011	X	X	X					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Comparadas com as empresas de manufatura, as empresas do setor de serviços necessitam de maior intensidade de mão de obra para desenvolver suas atividades. (CASTELLS, 1999). Neste sentido, o número de empregados é uma variável utilizada por diferentes autores na aplicação da análise envoltória de dados em operações de serviços. Shang, Hung e Wang (2008), utilizam a variável número de empregados como um *input* para avaliar a eficiência por meio da análise envoltória de dados em processos de terceirização de serviços em hotéis. Lorenzo e Sánchez (2010) definem o número de empregados como uma variável para análise da eficiência de um serviço de iluminação pública na Espanha. Liu e Li (2014) apresentam a avaliação da eficiência em uma empresa provedora de internet na China e empregam o número de empregados como um *input* no modelo DEA.

A variável horas de trabalho é relevante na avaliação de eficiência a partir do dimensionamento do tempo de trabalho em empresas de serviços. (ZERVOPOULOS; PALASKAS, 2011). A capacidade apresentada no Quadro 14 representa um conjunto de variáveis associadas com a capacidade que as empresas possuem para realizar a prestação do serviço. Yunshi e Chich-Jen (2011) utilizam a variável quantidade de quartos disponíveis como um *input* para avaliar capacidade em um serviço de hotelaria. Resende e Tupper (2009) avaliam a capacidade por meio da variável percentual de cobertura de sinal na análise de eficiência em um serviço de telecomunicações.

O custo operacional é uma variável utilizada como um *input* por Sherman e Zhu (2006) na avaliação de eficiência em um banco norte americano. No trabalho de Sherman e Zhu (2006), o custo operacional é composto pelo somatório dos custos de pessoas, telefonia, fornecedores, viagens e infraestrutura. Khaira (2008) emprega o custo operacional como uma variável para avaliar a eficiência de um serviço financeiro na Austrália.

A transação apresentada no Quadro 14 representa um conjunto de variáveis relacionadas com a utilização do serviço. Staat (2006), O'Neil e Dexter (2004) utilizam a variável número de cirurgias realizadas como um *input* na análise de eficiência em serviços hospitalares. Cook e Zhu (2004) definem as variáveis, volume de vendas, transferências eletrônicas, transações de cartão de crédito e empréstimos para representar as transações de serviços na análise de eficiência em um banco. Para Maital (1999), as transações de serviços são representadas pelas variáveis, número de depósitos em conta e quantidade de serviços prestados em um serviço financeiro.

O volume de vendas e a receita são variáveis relevantes nas análises de eficiência de operações de serviços e, normalmente, são definidas como *outputs* no modelo DEA. Donthu e Yoo (1998) definem volume de vendas como um *output* do modelo DEA na análise de eficiência de uma rede varejista. Liu e Li (2014) e Lin e Huang (2007) utilizam a variável receita como *output* para avaliação da eficiência em seus trabalhos.

A variável qualidade é representada de diferentes formas na literatura. Resende e Tupper (2009) mensuram qualidade por meio das variáveis: clientes atendidos em até dez minutos, percentual de ligações completadas e percentual de chamadas estabelecidas em um serviço de telecomunicações. Sherman e Zhu (2006) avaliam a eficiência em um banco, utilizando os resultados de pesquisas com clientes como variável de qualidade. Shimshak e Lenard (2007) consideram qualidade em um serviço hospitalar por meio das variáveis número de pacientes operados sem complicações e número de pacientes sem feridas e úlceras.

As variáveis contidas no Quadro 14 foram apresentadas aos especialistas no processo para identificar a viabilidade da sua utilização neste trabalho. Os especialistas no processo sugeriram as seguintes variáveis para o modelo DEA: a) capacidade; b) transações; c) volume de vendas; d) receita, e; e) qualidade do serviço.

Como mencionado anteriormente, a capacidade apresentada no Quadro 14, representa um conjunto de variáveis associadas com a capacidade das empresas em prestar serviços. Para este trabalho, a capacidade foi considerada como a quantidade de veículos, por contrato, que a empresa estudada possui condições de locar aos clientes.

A variável transações foi segmentada em quatro variáveis, a saber: a) quantidade de ordens de serviço geradas por cliente; b) quantidade de atendimentos telefônicos; c) quantidade de atendimentos por *e-mail*; d) quantidade de direcionamentos para oficinas, e; e) quantidade de vistorias realizadas em veículos. A variável volume de vendas foi definida como o valor total gasto com manutenção pelos veículos locados em oficinas. Esta variável é relevante para o estudo, pois a empresa fornecedora recebe das oficinas um percentual de retorno financeiro sobre o total de gastos com manutenções. A receita, por sua vez, foi definida como o valor financeiro que a empresa estudada recebe dos seus clientes para prestar o serviço de gestão da manutenção de frotas aos veículos locados. Este valor é determinado durante o processo de fechamento de contrato.

A definição da qualidade está relacionada com a percepção do cliente, que pode ser variável de acordo com suas experiências, expectativas e necessidades. (SHERMAN e ZHU, 2006). Desta forma, os nove clientes foram contatados, para mapear a percepção de qualidade no serviço de gestão de manutenção de frotas. Identificou-se que a qualidade das manutenções nos veículos deveria ser considerada como a qualidade do serviço. Os clientes informaram que quanto melhor for a qualidade do serviço de manutenção, menor será o índice de quebra dos veículos e, conseqüentemente, maior a disponibilidade da frota. Contudo, medir cada manutenção realizada pelos veículos dos clientes em diferentes oficinas exigiria um esforço que inviabilizaria esta pesquisa.

Pretendendo solucionar este conflito, consultou-se a área técnica da operação responsável pela vistoria de frotas. A área de vistoria informou que a razão entre os gastos com manutenção e a quilometragem da frota poderia ser o indicador de qualidade. Por meio da análise deste indicador, é possível avaliar a qualidade do serviço dos estabelecimentos (oficinas, auto elétricas, etc) e a qualidade da vistoria realizada nos veículos. Neste sentido, quanto melhor for a vistoria e o serviço nas oficinas, menos quebras irão ocorrer nos veículos. Como consequência, os clientes podem reduzir custos e aumentar a disponibilidade da sua frota. Ademais, considerou-se o tempo de contrato com os clientes como um indicativo de qualidade no serviço prestado.

As variáveis, número de empregados, custos operacionais e horas trabalhadas, não foram consideradas no modelo, pois como o objetivo é avaliar a eficiência de cada contrato de cliente, não foi possível fazer o rateio da quantidade de funcionários, custos operacionais e horas de trabalho entre os contratos dos clientes. O rateio foi inviável, pois um único funcionário pode atender a mais de um contrato de cliente e, o número de horas destinadas para o atendimento de cada cliente, não é registrado pela empresa estudada em seu ERP.

A classificação das variáveis entre *inputs* e *outputs* foi baseada na avaliação dos especialistas no processo e na definição de Cook, Tone e Zhu (2014). Cook, Tone e Zhu (2014) abordam que os recursos aplicados no processo em avaliação devem ser utilizados como *inputs* e os resultados da transformação destes recursos devem ser considerados *outputs*. Contudo, a forma como os clientes tendem a avaliar a produtividade de um serviço prestado diverge da maneira como as empresas prestadoras de serviços avaliam a produtividade (GRÖNROOS; OJASALO, 2004).

Neste sentido, os *inputs* e *outputs* podem ser diferentes de acordo com a perspectiva em que a eficiência está sendo avaliada (cliente, prestador de serviços e integrada). O Quadro 15 apresenta as variáveis selecionadas para o modelo DEA do presente trabalho, com a classificação de *inputs* e *outputs* de acordo com a perspectiva em que a eficiência está sendo avaliada.

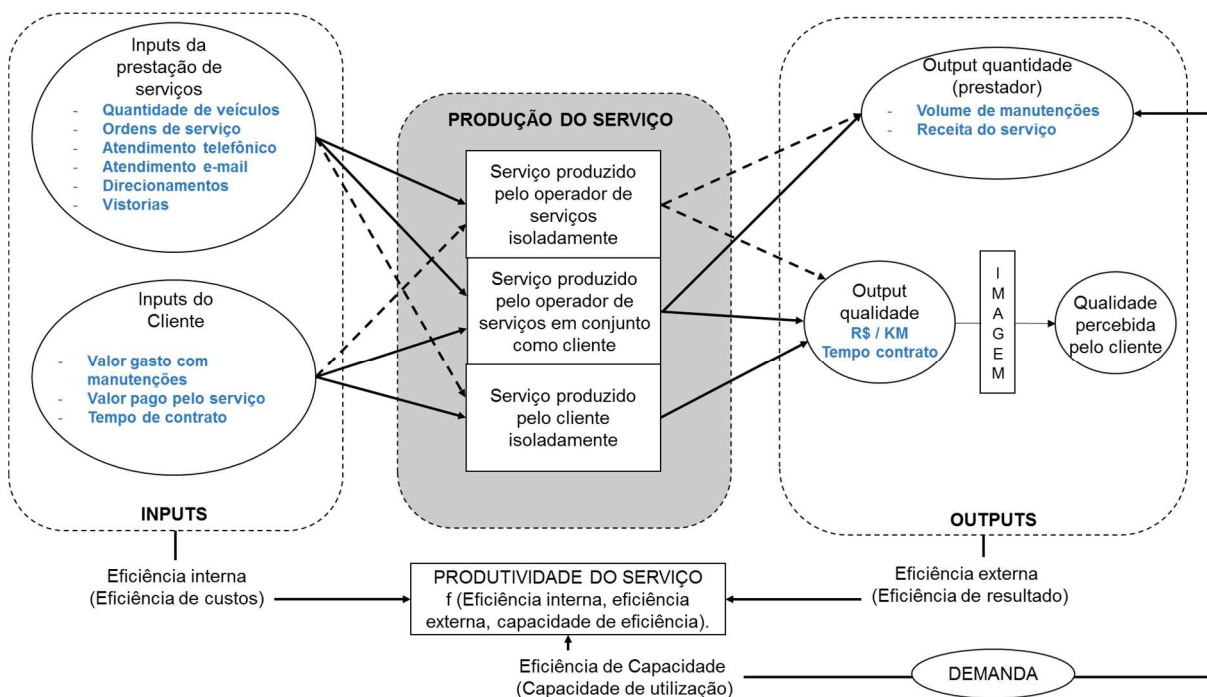
Quadro 15: Lista de variáveis selecionadas para o modelo DEA

Referência na literatura	Nome da variável	Unidade	Descrição da variável	Perspectiva		
				Cliente	Prestador de serviços	Integrada
Capacidade	Quantidade de veículos	Quantidade	Quantidade de veículos previstos para atendimento no contrato de prestação de serviço do cliente	INPUT	INPUT	INPUT
Transações	Ordens de serviço	Quantidade	Quantidade de ordens de serviço geradas a partir de manutenções realizadas pelos veículos locados dos clientes	INPUT	INPUT	INPUT
Transações	Atendimento telefônico	Quantidade	Quantidade de atendimentos telefônicos realizados para tirar dúvidas ou solucionar ocorrências reportadas pelos clientes	INPUT	INPUT	INPUT
Transações	Atendimento <i>E-mail</i>	Quantidade	Quantidade de atendimentos por <i>e-mail</i> realizados para tirar dúvidas ou solucionar ocorrências reportadas pelos clientes	INPUT	INPUT	INPUT
Transações	Direcionamentos	Quantidade	Quantidade de direcionamento de veículos a oficinas para realização de manutenção	INPUT	INPUT	INPUT
Transações	Vistorias	Quantidade	Quantidade de vistorias executadas nas manutenções realizadas nos veículos	INPUT	INPUT	INPUT
Volume de vendas	Volume de manutenções	R\$	Valor monetário desembolsado pelo cliente para pagamento das manutenções realizadas nos seus veículos	INPUT	OUTPUT	OUTPUT
Receita	Receita do serviço	R\$	Valor monetário pago pelos clientes para possuírem o serviço de manutenção de frotas.	INPUT	OUTPUT	OUTPUT
Qualidade do serviço	R\$ por Km	R\$	Razão entre o valor gasto com manutenções de todos os veículos sobre a quilometragem total da frota	OUTPUT	Não aplicável	OUTPUT
Qualidade do serviço	Tempo de contrato	Dias	Diferença da data atual e data de assinatura de contrato	INPUT	OUTPUT	OUTPUT

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 16 demonstra a relação entre as variáveis selecionadas para esta pesquisa e o modelo sugerido por Grönroos e Ojasalo (2004) para medir produtividade em serviços.

Figura 16: Modelo de Grönroos e Ojasalo (2004) com as variáveis selecionadas



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Grönroos e Ojasalo (2004).

Por meio da análise da Figura 16, é possível perceber que as variáveis selecionadas para esta pesquisa atendem aos requisitos exigidos por Grönroos e Ojasalo (2004). Os *inputs* da prestação de serviços estão relacionados com os insumos necessários para prestar o serviço, a saber: quantidade de veículos, ordens de serviço, atendimento telefônico, atendimento por *e-mail*, direcionamentos e vistorias.

Os *inputs* do cliente estão associados com a participação do cliente no processo de serviços. Desta forma, as variáveis, valor gasto com manutenções, valor pago pelo serviço e tempo de contrato, foram consideradas como entradas do cliente. O *output* quantidade (prestador) representa os produtos gerados (saídas) a partir da prestação de serviços. As saídas do processo a partir da perspectiva do prestador de serviços são: volume de manutenções realizadas pelos clientes, receita obtida pelo serviço e tempo de contrato dos clientes. O *output* qualidade representa a qualidade

percebida pelo cliente em relação ao serviço prestado. Como variável de qualidade, considerou-se o custo por quilometro rodado (R\$/ Km) do cliente.

Após a seleção das variáveis, é necessário definir o modelo que deve ser utilizado. Existem dois modelos que podem ser empregados na análise envoltória de dados, o CRS (*Constant Returns to Scale*) e o VRS (*Variable Returns to Scale*). O CRS é recomendado quando as variações nas entradas (*inputs*) estão associadas a uma variação proporcional na saída dos produtos (*outputs*). O VRS é indicado quando não há proporcionalidade entre as variáveis das DMU's. Diante do exposto, definiu-se como modelo para este trabalho o VRS, pois a amplitude e escala das variáveis selecionadas são diferentes entre as DMU's.

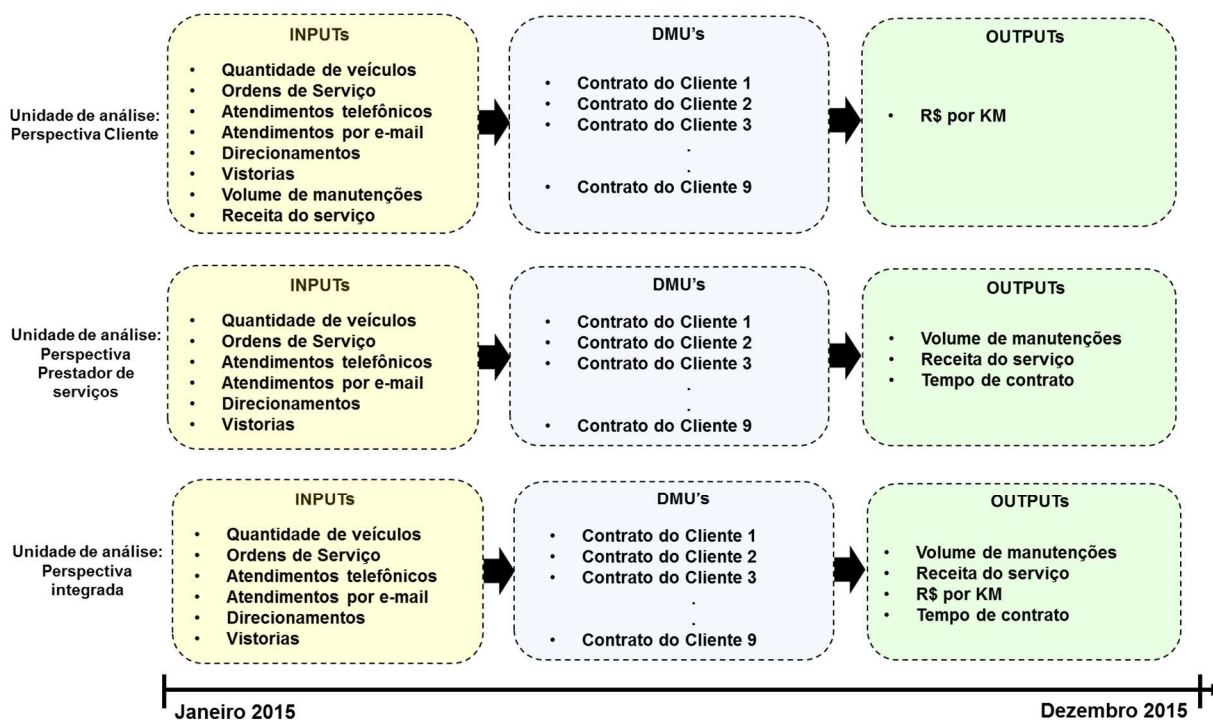
Os modelos de análise envoltória de dados podem ser orientados a insumos (*inputs*) ou a produtos (*outputs*). Nos modelos orientados a *inputs*, admite-se que as produções permaneçam constantes e que os insumos variam para atingir a fronteira de produção eficiente. Nos modelos orientados a *outputs*, admite-se que os insumos não variam, ou seja, permanecem constantes, enquanto as produções variam para atingir a fronteira eficiente. (FERREIRA; GOMES, 2009). No presente trabalho, optou-se por utilizar a orientação a *input*, pois de acordo com Hamdan e Rogers (2008), esta é recomendada quando os recursos utilizados no processo (*inputs*) são mais controláveis que as saídas (*outputs*). Entende-se que os *inputs* utilizados para prestar os serviços são mais controláveis que os *outputs*, pois a receita e o volume de gastos com manutenção são estabelecidos em contrato e a área de operações não possui autonomia para interferir neste processo.

Para este trabalho, será adotada a eficiência técnica, pois permite testar, empiricamente, argumentos teóricos e obter medidas para aumentar o desempenho de empresas. (FERREIRA; GOMES, 2009).

A última etapa da definição do projeto do modelo DEA consiste na validação do modelo com os especialistas no processo. Objetivando esta validação, foi elaborado um esquema para facilitar o julgamento dos especialistas. A Figura 17 apresenta o esquema a ser validado pelos especialistas no serviço.



Figura 17: Esquema do modelo DEA



Fonte: Elaborado pelo autor

O modelo foi estruturado a partir das unidades de análise deste trabalho, a saber: análise da eficiência na perspectiva do cliente, análise da eficiência na perspectiva do prestador de serviços e análise da eficiência na perspectiva integrada. Na próxima seção, serão apresentadas as etapas realizadas para coleta de dados.

### 3.4 COLETA DE DADOS

A primeira etapa desta fase foi realizar o planejamento da coleta dos dados. O planejamento ocorreu por meio de uma reunião com os especialistas no processo, apresentados no Quadro 12, com o objetivo de definir: a) as fontes de coleta dos dados; b) o período da coleta dos dados, e; c) as formas de criptografia ou mascaramento dos dados para preservar as informações da empresa estudada. As fontes de dados sugeridas para o modelo DEA estão apresentadas no Quadro 16.

Quadro 16: Fontes de dados sugeridas

Fonte	Informações coletadas
Sistema SAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume de gastos dos clientes com manutenção da frota;</li> <li>• Receita dos serviços.</li> </ul>
CRM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de veículos das frotas dos clientes;</li> <li>• Registro dos contratos de prestação de serviços;</li> <li>• Tempo de contrato.</li> </ul>
Sistema Interno (sistema de propriedade da empresa estudada)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordens de serviço;</li> <li>• Direcionamentos a oficinas;</li> <li>• Vistorias de veículos;</li> <li>• Quilometragem dos veículos.</li> </ul>
Sistema <i>Call Center</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atendimentos telefônicos;</li> <li>• Atendimentos por <i>e-mail</i>.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após ocorrer o levantamento das informações para compor as variáveis do modelo DEA, foram levantadas as características operacionais das frotas dos clientes conjuntamente com os especialistas no processo. As características operacionais das frotas dos clientes estão associadas com a influência do cliente no processo de prestação de serviços. A primeira característica mapeada foi o tipo de peça utilizada na frota. Os especialistas afirmam que o tipo de peça pode afetar a qualidade da manutenção e, conseqüentemente, influenciar as variáveis ordens de serviço, atendimentos telefônicos e por *e-mail*, direcionamentos, vistorias, volume de manutenções, receita do serviço e R\$/Km.

O tipo de rede utilizada foi a segunda característica mapeada com os especialistas no processo e está associado à classificação dos estabelecimentos utilizados pelos clientes (oficinas multimarcas e concessionárias). Além disso, pode influenciar no volume de manutenções e receita do serviço, pois os valores praticados em oficinas multimarcas podem ser diferentes dos valores praticados em concessionárias. Identificou-se que todos os contratos possuem uso em oficinas multimarcas, porém nem todos possuem uso em concessionárias. Assim sendo, os especialistas indicaram somente os contratos com uso em concessionárias.

A região de atuação da frota foi a terceira característica informada pelos especialistas no processo; essa variável pode influenciar o desempenho da frota, gerando aumento ou diminuição na quantidade de manutenções. Contudo, identificou-se que uma mesma frota percorre regiões diferentes em um mesmo período. Desta forma, o uso da frota substituiu essa, que era a terceira característica a se considerar.

O uso da frota representa a severidade com que a frota é utilizada na atividade desempenhada pelo cliente. Neste sentido, os especialistas avaliaram os contratos dos clientes e indicaram se possuem uso severo, o qual está relacionado com a região de atuação (regiões que afetam o desempenho da frota) e finalidade do uso da frota (uso operacional, comercial, benefício, frota com equipamento e uso equivocado por parte dos condutores).

A idade média da frota é a quarta característica identificada pelos especialistas no processo. Veículos com idade avançada podem gerar mais manutenções. Portanto, a idade média da frota pode influenciar as variáveis ordens de serviço, atendimento telefônico e *e-mail*, direcionamentos, vistorias, volume de manutenções, receita do serviço e R\$/Km.

A quinta característica mapeada foi a família do veículo (carro, moto e caminhão). Segundo os especialistas, cada família de veículo pode possuir um comportamento de manutenções. Sendo assim, a família do veículo pode afetar as variáveis, quantidade de veículos, ordens de serviço, atendimentos telefônicos e por *e-mail*, direcionamentos, vistorias, volume de manutenções, receita do serviço e R\$/Km. Contudo, avaliar apenas a influência da família não é suficiente, segundo os especialistas, pois as marcas dos veículos podem possuir comportamentos de manutenção diferentes. Neste sentido, optou-se por considerar a marca do veículo como uma característica, visto que cada contrato pode possuir diferentes marcas associadas. Importante ressaltar que só foi possível utilizar a marca do veículo como característica, porque nenhum dos contratos continha veículos de uma mesma marca com famílias diferentes.

A última característica mapeada foi a manutenção preventiva da frota. Segundo os especialistas, veículos que cumprem os planos de manutenção preventiva determinados pelo fabricante podem gerar menor volume de manutenções corretivas e, conseqüentemente, menor custo com manutenções. Nesta perspectiva, a manutenção preventiva pode afetar as variáveis ordens de serviço, atendimentos telefônicos e por *e-mail*, direcionamentos, vistorias, volume de manutenções, receita do serviço e R\$/Km. O Quadro 17 apresenta a relação de características operacionais das frotas dos clientes.

Quadro 17: Relação de características operacionais das frotas dos clientes

<b>Característica Operacional</b>	<b>Aplicação</b>
Tipo de peça utilizada na frota	<i>Verificar se utiliza peça paralela</i>
Tipo de rede utilizada	<i>Verificar se utiliza concessionária</i>
Uso da Frota	<i>Verificar se possui uso severo</i>
Idade média da frota	<i>Verificar idade média da frota</i>
Marcas dos veículos	<i>Verificar marcas Fiat / Ford / GM / VW</i>
Manutenção preventiva	<i>Verificar participação de preventivas</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cabe destacar que as características operacionais das frotas dos clientes não foram definidas como variáveis no modelo do DEA, pois são consideradas características dos *inputs* e *outputs*. Na próxima seção será apresentada a aplicação do método *Stepwise*.

### 3.5 MÉTODO STEPWISE

A utilização de um número elevado de variáveis pode levar o modelo DEA a apresentar problemas na discriminação das eficiências entre as DMU's. Como resultado, torna-se inviável a distinção entre DMU's eficientes e ineficientes. (DYSON et al., 2001). Neste sentido, executou-se o método *Stepwise* com o objetivo de aumentar o poder discriminatório das DMU's. O método *Stepwise* foi desenvolvido por Wagner e Shimshak (2007) e propõe um processo para seleção progressiva de variáveis.

No método *Stepwise* é considerada a variação média da eficiência de acordo com a adição ou subtração de variáveis do modelo. O propósito do método é auxiliar na discriminação das DMU's, possibilitando que sejam consideradas somente variáveis que afetarão a eficiência do modelo. Para esta pesquisa, será utilizado o método de subtração de variáveis.

Na abordagem de subtração de variáveis, devem ser consideradas todas as variáveis de entrada e saída do modelo DEA. A partir da análise de todas as variáveis, é realizado um passo a passo que resulta na subtração das variáveis unitariamente. (WAGNER; SHIMSHAK, 2007). Os passos sugeridos são:

Passo 1: Executar o modelo DEA considerando as variáveis originalmente definidas, representado por  $E^*0$ ;

Passo 2: Registrar os escores de eficiência de cada DMU da análise;

Passo 3: Calcular a média aritmética dos escores das eficiências das DMU's em análise, representado por  $Ex^0$ ;

Passo 4: Executar o modelo DEA retirando uma variável por vez e repetir o processo até retirar todas variáveis;

Passo 5: Registrar os escores de eficiência de cada DMU toda vez que uma variável for retirada;

Passo 6: Calcular a média aritmética dos escores das eficiências das DMU's em análise, na qual foi retirada uma variável, representado por  $Ex^1, Ex^2, \dots, Ex^n$ ;

Passo 7: Calcular a diferença entre a eficiência média resultante da subtração de variáveis com a eficiência média calculada a partir de todas as variáveis, representado por  $Ex^0 - Ex^1, Ex^0 - Ex^2, \dots, Ex^0 - Ex^n$ .

Devem-se verificar quais análises ( $Ex^0 - Ex^1, Ex^0 - Ex^2, \dots, Ex^0 - Ex^n$ ) contemplam a menor variação entre as médias das eficiências. As variáveis que apresentarem menor variação não estão contribuindo significativamente para a eficiência e podem ser excluídas do modelo. Após excluir as variáveis, deve-se retornar ao passo um do procedimento e reiniciar o *Stepwise*. (WAGNER; SHIMSHAK, 2007).

Conforme recomendação de Wagner e Shimshak (2007), executou-se o método *Stepwise* inicialmente considerando todas as variáveis de entrada e saída, definidas para os modelos de eficiência nas perspectivas do cliente, prestador de serviços e integrada. Ao analisar a diferença dos resultados da eficiência média do modelo original e da média obtida com a exclusão de cada variável no modelo de eficiência do cliente, identificou-se que todas as variáveis geram impactos significativos sobre os escores de eficiência. Neste sentido, definiu-se que, no modelo de eficiência do cliente, todas as variáveis originais seriam consideradas.

Para o modelo de eficiência do prestador de serviços e modelo integrado, foram identificadas variáveis que não geram impactos significativos sobre a média de eficiência e, que prejudicam a discriminação dos escores de eficiência, a saber: ordens de serviço, vistorias, volume de manutenções e tempo de contrato. Estas variáveis foram retiradas da análise de eficiência na perspectiva do prestador de serviços. O Quadro 18 demonstra as variáveis subtraídas e as variáveis que foram

mantidas em cada um dos modelos de análise de eficiência (cliente, prestador de serviços e integrado).

Quadro 18: Relação final de variáveis dos modelos de análise de eficiência

<b>Variável</b>	<b>Cliente</b>	<b>Prestador de serviços</b>	<b>Integrado</b>
Quantidade de veículos	Aceita	Aceita	Aceita
Ordens de serviços	Aceita	Excluída	Excluída
Atendimento telefônico	Aceita	Aceita	Aceita
Atendimento <i>E-mail</i>	Aceita	Aceita	Aceita
Direcionamentos	Aceita	Aceita	Aceita
Vistorias	Aceita	Excluída	Excluída
Volume de manutenções	Aceita	Excluída	Excluída
Receita do serviço	Aceita	Aceita	Aceita
R\$ por Km	Aceita	Não aplicável	Aceita
Tempo de contrato	Aceita	Excluída	Excluída

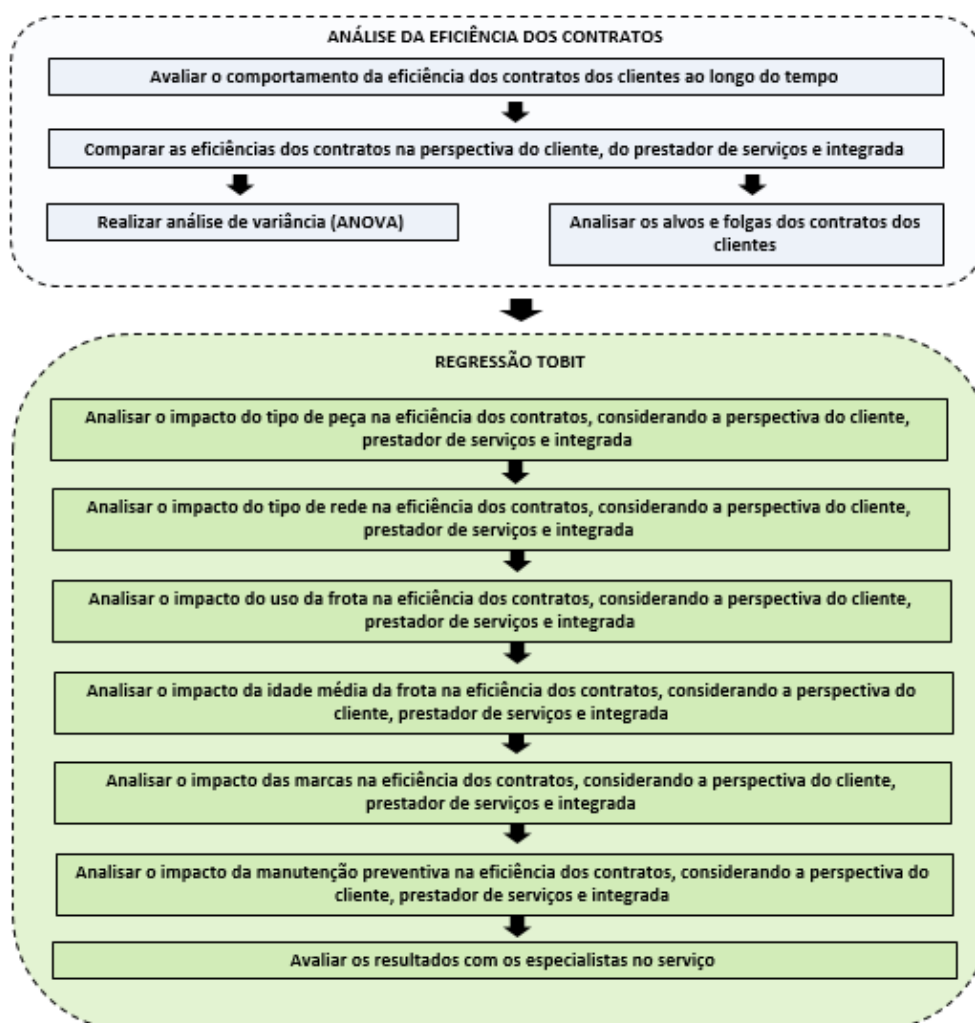
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na próxima seção serão apresentados os procedimentos para análise de dados desta pesquisa.

### 3.6 ANÁLISE DOS DADOS

A análise de dados tem como objetivo examinar, categorizar, classificar em tabelas, testar, ou recombina as evidências quantitativas e qualitativas para tratar as preposições iniciais de um estudo. (YIN, 2005; PIRAN, 2015). A análise de dados foi executada de acordo com o procedimento apresentado na Figura 18. Os dados levantados foram submetidos ao aplicativo SIAD v. 3.0 para cálculo do desempenho das DMU's. O SIAD v. 3.0 é um software desenvolvido por um grupo de pesquisadores brasileiros da Universidade Federal Fluminense (UFF).

Figura 18: Procedimento para análise e avaliação dos dados



Fonte: Elaborado pelo autor.

A primeira atividade do procedimento apresentado na Figura 18 é a avaliação do comportamento da eficiência dos contratos dos clientes ao longo do tempo, por meio da análise envoltória de dados. Ao utilizar o *software* SIAD v 3.0, pode-se obter como resultados, a eficiência padrão, eficiência invertida, eficiência composta e eficiência composta\*. Na avaliação desta etapa, foram considerados os resultados apresentados pela eficiência composta. Barreto e Mello (2012) informam que a eficiência composta é a média aritmética entre a eficiência padrão e a eficiência invertida. A eficiência composta é adequada para aumentar a discriminação entre as DMU's que apresentam os mesmos escores de eficiência. (SOUZA, 2014).

A análise comparativa foi realizada por meio da mensuração dos escores de eficiência de todos os contratos dos clientes, considerando a perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada. O detalhamento das variáveis utilizadas para cada

uma das perspectivas foi apresentado no Quadro 15. A análise comparativa entre os contratos e, a avaliação dos alvos e folgas, possibilitam o dimensionamento das diferenças entre os recursos que estão sendo consumidos para prestar o serviço em relação ao que poderia estar sendo praticado (FERREIRA; GOMES, 2009; PIRAN, 2015). Neste sentido, pretende-se obter informações para a implementação de ações destinadas a melhorias na utilização dos recursos.

Posteriormente, foi iniciado o processo de análises estatísticas. Para este fim, foram executados os testes de *Kolmogorov – Smirnov* e Levene, considerados pressupostos para a utilização da ANOVA. Os testes *Kolmogorov – Smirnov* e Levene foram realizados para verificar se os dados oriundos do cálculo de eficiência são homogêneos e provenientes de uma distribuição normal. (HAIR et. al., 2009). A análise de variância (ANOVA) foi executada com a finalidade de verificar se existiam diferenças significativas entre a eficiência do cliente, prestador de serviços e integrada.

Neste sentido, a análise ANOVA serviu para testar a primeira hipótese deste trabalho, que visa avaliar se existem diferenças significativas entre os escores de eficiência dos contratos de prestação de serviço dos clientes nas perspectivas: cliente, prestador de serviços e integrada. Esta análise é relevante, pois permitirá posteriormente identificar se as características operacionais dos clientes afetam a eficiência do cliente da mesma forma que a do prestador de serviços ou integrada. Se não existirem diferenças significativas entre as eficiências do cliente, prestador e integrada, não será necessária a segmentação das eficiências na análise de prevalência das características operacionais. Ou seja, as características operacionais afetarão da mesma forma as eficiências, independente da sua perspectiva (cliente, prestador de serviços e integrada).

A hipótese nula  $h_0$ , quando verdadeira, indica que não existe diferença entre as médias da amostra. A condição que valida as hipóteses  $h_0$  e  $h_1$ , é dependente do valor *p-value* obtido no teste. Para o *p-value* ser significativo, ele deve ter um valor menor ou igual a 0,05. (DANCEY; RENDY, 2006; HAIR et al., 2009; SOUZA, 2014). O Quadro 19 apresenta os pressupostos para aplicação da ANOVA. Para análise estatística será utilizado o *software* SPSS Statistics 20.



Quadro 19: Pressupostos para aplicação da ANOVA

Teste	Objetivo	Condições	Parâmetros de aceitabilidade
<i>Kolmogorov – Smirnov</i>	Avaliar se os dados relativos aos escores da eficiência composta são provenientes de uma distribuição normal	H <sub>0</sub> : Os dados são normais H <sub>1</sub> : Os dados não são normais	Sign. ≥ 0,05
Levene	Avaliar se os dados relativos aos escores da eficiência composta são homogêneos	H <sub>0</sub> : Os dados são homogêneos H <sub>1</sub> : Os dados não são homogêneos	Sign. ≥ 0,05
ANOVA	Avaliar se existe diferença significativa entre as médias de eficiência dos contratos de prestação de serviço dos clientes nas perspectivas do cliente, prestador de serviços e integrada.	H <sub>0</sub> : Não existem diferenças significativas entre as médias dos contratos dos clientes H <sub>1</sub> : Existem diferenças significativas entre as médias dos contratos dos clientes	<i>p-value</i> ≤ 0,05

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em PIRAN (2015).

A regressão Tobit foi executada para identificar a influência que as características operacionais das frotas dos clientes possuem no desempenho em eficiência dos contratos de prestação de serviço. Almejando executar o teste de regressão, foram analisados os pressupostos apresentados no Quadro 20. No caso da violação dos pressupostos, devem ser feitas transformações nas variáveis, na composição da amostra, ou então, deve-se aumentar o tamanho da amostra ou retirar os *outliers*. Essas alterações buscam corrigir a violação do pressuposto. (CORRAR et al., 2007).

Quadro 20: Pressupostos para o teste de regressão Tobit

Pressuposto	Definição	Condições
Normalidade dos resíduos	A distribuição dos resíduos gerados em todo o intervalo de observações deve apresentar uma distribuição normal. O teste utilizado para avaliar a normalidade dos dados foi o <i>Kolmogorov – Smirnov</i>	<b>H0</b> : os dados são normais <b>H1</b> : os dados não são normais
Homocedasticidade dos resíduos	O conjunto de resíduos referentes a cada observação de X deve ter variância constante em toda a extensão das variáveis independentes. O teste utilizado para avaliar a Homocedasticidade dos resíduos foi o <i>Pesarán-Pesarán</i>	<b>H0</b> : os resíduos são homocedásticos <b>H1</b> : os resíduos não são homocedásticos

Pressuposto	Definição	Condições
Ausência de autocorrelação serial/espacial nos resíduos	O resíduo deve ser independente entre $X_t$ e $X_{t-1}$ . O teste utilizado para avaliar a autocorrelação dos resíduos foi o <i>Durbin-Watson</i>	Regra: Valores próximos a 2 atendem ao pressuposto
Multicolinearidade entre as variáveis independentes	A multicolinearidade ocorre quando duas ou mais variáveis independentes contém informações semelhantes em relação a variável dependente	VIF de 1 até 10 multicolinearidade aceitável.

Fonte: Adaptado de SOUZA (2014).

Após a análise dos pressupostos, foram definidos os testes estatísticos utilizados para testar a segunda hipótese de pesquisa, considerando o período de janeiro de 2015 a dezembro de 2015 com um nível de significância de 95%. Os testes de regressão Tobit foram executados no *software* R, versão 0.1, pacote "censReg". O Quadro 21 apresenta os testes realizados.

Quadro 21: Testes estatísticos e hipóteses de pesquisa

Eficiência	Hipótese de Pesquisa	
	Regressão Tobit	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiência do cliente</li> <li>- Eficiência do prestador de serviços</li> <li>- Eficiência integrada</li> </ul>	<p><b>H2:</b> Há variáveis de parametrização dos serviços prevalentes no impacto da eficiência dos contratos de prestação de serviços</p>	<p><b>H2a:</b> O tipo de peça utilizada na frota impacta a eficiência</p> <p><b>H2b:</b> O tipo de rede utilizada impacta a eficiência</p> <p><b>H2c:</b> O uso da frota impacta a eficiência</p> <p><b>H2d:</b> A idade média da frota impacta na eficiência</p> <p><b>H2e:</b> As marcas dos veículos impactam na eficiência</p> <p><b>H2f:</b> Manutenção preventiva impacta na eficiência</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a recomendação de Souza (2014), foi utilizada a eficiência composta para a realização dos testes estatísticos, devido a sua capacidade de avaliação dos pontos positivos e negativos das DMU's simultaneamente. Para que a hipótese H1 seja verdadeira, o valor *p-value* deve ser significativo, ou seja, menor ou igual a 0,05 (5%). Os resultados de eficiência dos contratos dos clientes, a análise de variância (ANOVA) e a análise de regressão Tobit foram apresentados para os especialistas no processo para discussão. O processo de discussão sobre a avaliação

dos resultados é recomendado por Piran (2015), Souza (2014) e Von Gilsa (2012). A próxima seção apresenta as delimitações do trabalho.

### **3.7 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO**

Devido à complexidade da realidade, qualquer estudo possui delimitações (DAFT; LEWIN, 2008; PIRAN, 2015). O foco desta pesquisa é a eficiência em operações de serviços. Fatores como inovação, estratégia e marketing não serão abordados na pesquisa. A análise de eficiência não foi realizada para todos os serviços da empresa analisada. Definiu-se, especificamente, o serviço de gestão da manutenção da frota locada como foco do estudo. Além disso, o período considerado para análise é correspondente a janeiro a dezembro de 2015, não sendo possível a obtenção de dados de períodos diferentes.

Serão efetuadas análises sobre um conjunto específico de características operacionais dos clientes, a saber: tipo de peça, tipo de rede (concessionária, oficina multimarca), idade média da frota, marcas dos veículos e plano de manutenção preventiva. Não serão consideradas características como: modelos de veículos, marcas de peças, representatividade de frota reserva, manutenções realizadas fora do sistema do prestador e infraestrutura da rede de oficinas utilizada. Essas características não serão contempladas devido à complexidade na obtenção dos dados e da necessidade de ampliação do escopo de pesquisa.

A avaliação de eficiência não contemplará todos os contratos de clientes relacionados ao serviço estudado. Contratos com condições comerciais e operacionais específicas serão desconsiderados. Neste sentido, apenas contratos com cláusulas padronizadas serão considerados. Fatores externos referentes a regulamentações governamentais, concorrência e demanda de mercado não serão abordados nesta pesquisa.

Não será considerada, neste estudo, qualquer avaliação de cunho financeiro sobre o serviço analisado. As medições de eficiência serão baseadas na análise envoltória de dados (DEA), não sendo utilizada nenhuma outra técnica para este objetivo. Assim, somente a eficiência técnica será considerada no escopo de análise. A eficiência alocativa (eficiência em custos) não será objeto de avaliação neste trabalho. No próximo capítulo será apresentada a empresa analisada neste trabalho.

#### 4 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA ANALISADA

A presente pesquisa foi realizada em uma prestadora de serviços de locação de veículos. A organização foi fundada em 1999 com o objetivo de locar veículos para empresas que desejam terceirizar a gestão de sua frota. A terceirização da gestão da frota é composta por um conjunto de serviços: locação de veículos de diferentes famílias (motos, carros e caminhões), roteirização de frota, controle de licenciamento e multas, serviço de assistência 24h, gestão da manutenção da frota e locação de carro reserva. O serviço de locação de veículos é de aquisição obrigatória para a viabilização dos demais serviços.

A empresa é composta pelas áreas: comercial, administrativo/financeiro, *marketing*, tecnologia da informação e central de serviços corporativos. O comercial está presente em todo o território nacional por meio de escritórios regionais. Cada escritório regional possui profissionais de negócios e consultores de pós-vendas. Os profissionais de negócios têm como função prospectar novos negócios (venda de serviços) em empresas que desejam terceirizar a gestão de sua frota. Além disso, os profissionais de negócios também prospectam a venda de novos serviços para clientes da carteira que não possuem todos os serviços contratados.

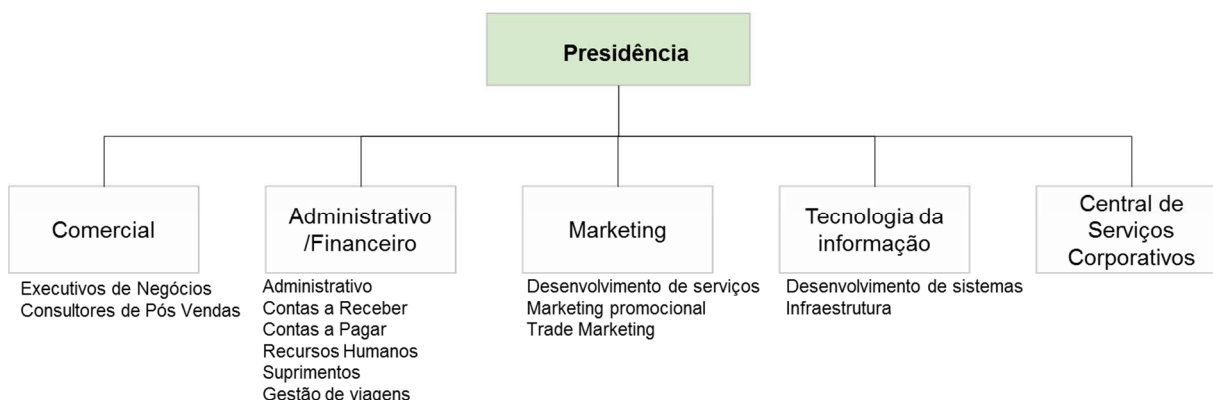
Os consultores de pós-vendas são responsáveis por monitorar a carteira de clientes por meio de visitas e telefonemas ativos e receptivos. O departamento administrativo/financeiro localiza-se em São Paulo e é composto por áreas de apoio como: administrativo, contas a pagar, contas a receber, recursos humanos, suprimentos e gestão de viagens.

A área de *marketing* é responsável por estudar o mercado de atuação da empresa, desenvolver e promover serviços. Localizado em São Paulo, o *marketing* é dividido em setores, tais como: desenvolvimento de produtos e serviços, *marketing* promocional e *trade marketing*.

O departamento de tecnologia da informação localiza-se em São Paulo e é composto por duas estruturas principais: desenvolvimento de sistemas e infraestrutura. A área de desenvolvimento de sistemas é responsável pela construção dos sistemas internos utilizados pela empresa para prestar serviços. Além disso, a área de desenvolvimento de sistemas avalia tecnicamente a aquisição de *softwares* disponíveis para venda no mercado em conjunto com o departamento de suprimentos. A área de infraestrutura, por sua vez, proporciona o suporte para problemas com

ferramentas de trabalho relacionadas com tecnologia, como computadores, telefones, *smartphones*, acessibilidade, entre outros. A Figura 19 apresenta a estrutura organizacional da empresa.

Figura 19: Estrutura organizacional



Fonte: Elaborado pelo autor.

A central de serviços corporativos é a área da empresa que executa os serviços prestados aos clientes. Portanto, é a área em que se concentra o desenvolvimento desta pesquisa. A central de serviços é localizada em São Paulo, possui, aproximadamente, 150 funcionários e é composta por quatro setores, quais sejam: planejamento, *call center*, operações e gestão de contratos. Dentre suas principais atividades, o setor de planejamento é responsável por dimensionar os recursos necessários para prestação dos serviços, definir as escalas de atendimento do setor de *call center*, planejar e executar treinamentos em conjunto com a área de *marketing* e sugerir melhorias em processos.

O dimensionamento de recursos está relacionado com o planejamento da alocação de pessoas na operação, levantamento de necessidades da compra de equipamentos e viabilização de infraestrutura para execução das atividades dos demais setores. A definição das escalas de atendimento consiste em avaliar a programação horária de trabalho dos funcionários baseada no fluxo de atendimentos dos clientes. Os treinamentos, executados conjuntamente com o *marketing*, servem para manter os funcionários atualizados sobre as novidades dos serviços. Além disso, periodicamente, são realizados treinamentos sobre os serviços existentes, atendimento ao cliente e treinamentos institucionais. As ações de melhorias de processo têm o intuito de avaliar as melhores práticas operacionais para execução

dos serviços, identificar potenciais reduções de custos com projetos e definir, conjuntamente, com as áreas, procedimentos operacionais.

O *call center*, denominada área de atendimento, é responsável por efetuar a tratativa de dúvidas, solicitações, reclamações e agendamento de serviços para os clientes. Estas demandas são recebidas por telefone, *e-mail*, protocolos do site da empresa e demandas de outros setores. As dúvidas tratadas estão relacionadas com perguntas que os clientes fazem sobre o funcionamento dos serviços. Por exemplo, acompanhamento das manutenções da frota locada na internet. As solicitações estão associadas a demandas que os clientes encaminham para usufruir do serviço, por exemplo, relatório sobre o valor total gasto com manutenções na frota locada. O agendamento de serviços trata, especificamente, do contato com estabelecimentos comerciais para agendar uma data e hora para os clientes levarem seus veículos para manutenção.

O setor de operações tem como propósito executar o serviço para os clientes. Neste sentido, o setor de operações efetua a vistoria dos veículos da frota locada, analisa as ordens de serviço de manutenções da frota, realiza o controle da documentação (licenciamento e multas) da frota e efetua a gestão sobre os sinistros nos veículos. A vistoria dos veículos locados é feita de duas formas: remota e presencialmente. Na vistoria remota, o vistoriador contata por telefone o cliente e realiza questionamentos sobre itens específicos do veículo. Na vistoria presencial, o vistoriador agenda uma visita com o cliente para averiguar pessoalmente os itens que deseja vistoriar. A definição sobre a forma de vistoria, presencial ou remota, dependerá da região, tipo de manutenção que foi realizada com o veículo, tipo de veículo e tipo de contrato do cliente.

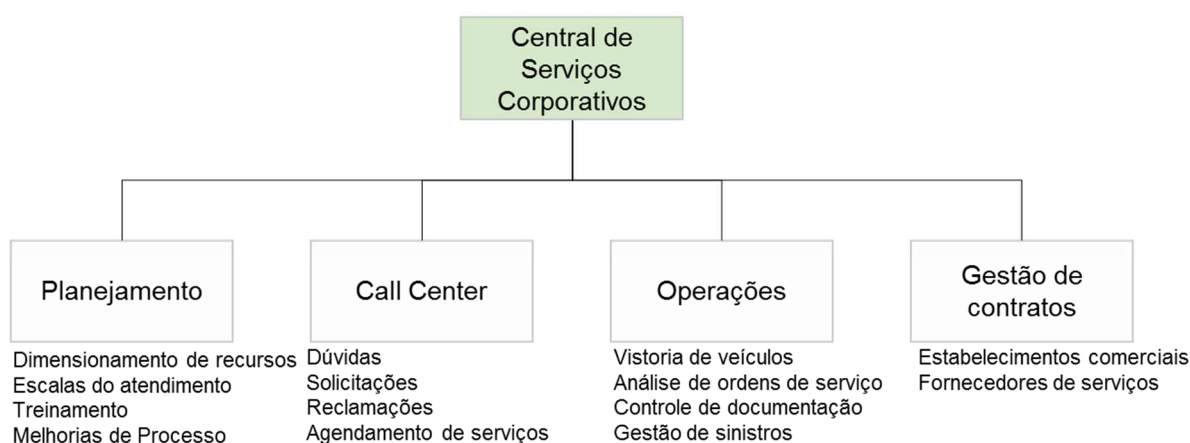
A análise sobre as ordens de serviços das manutenções da frota é feita remotamente por meio de sistema, telefone, fotos, vídeos, arquivos de sons e laudos técnicos para comprovar os itens averiguados. Os vistoriadores recebem, por sistema, orçamentos de manutenções dos estabelecimentos comerciais (ordens de serviço). As ordens de serviços são analisadas nas perspectivas de preço, qualidade e prazo de entrega do veículo. Maiores informações sobre o processo de análise de ordens de serviços serão descritas na seção 3.7.1 Gestão da manutenção da frota.

O controle de documentação, licenciamento e multas, é realizado com o objetivo de garantir a conformidade da operação da frota do cliente. Este serviço é realizado por meio de sistema eletrônico que controla as datas de vencimento de

licenciamentos e pagamentos de multas. Por fim, a gestão de sinistros é o processo de controle sobre os acidentes realizados com a frota dos clientes. Envolve a abertura de ocorrências policiais, deslocamento dos veículos por guincho, acionamento de seguradoras e disponibilização de veículos reservas aos clientes.

A área de gestão de contratos controla dois processos: a gestão dos contratos com os estabelecimentos comerciais que realizam as manutenções nas frotas e a gestão dos demais fornecedores de serviços. A Figura 20 apresenta a estrutura da central de serviços corporativos.

Figura 20: Central de serviços corporativos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na próxima seção, será apresentado o serviço de gestão da manutenção da frota.

#### 4.1 Gestão da manutenção da frota

Para o presente trabalho, definiu-se o serviço de gestão da manutenção da frota como foco de pesquisa, conforme apresentado na seção 3.3 Projeto do modelo DEA. As locadoras, geralmente, prestam o serviço de gestão da manutenção das frotas locadas para os seus clientes. Este serviço é executado com o objetivo de manter a frota dos clientes disponível com o menor custo possível. A Figura 21 ilustra o processo de gestão da manutenção da frota.

Figura 21: Processo de gestão da manutenção da frota



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na primeira etapa do processo, denominada parametrização do serviço, ocorre a definição das regras de prestação do serviço junto ao cliente. As regras estão associadas com a definição de quais tipos de peças serão utilizadas nos veículos (original, paralela ou genuína), tipo da rede de fornecedores que será utilizada (multimarca, concessionária), severidade do uso da frota, planos de manutenções preventivas, marcas e idade média dos veículos que serão locados, região de utilização dos veículos e quantidade de veículos na frota. A definição das regras é fundamental para a execução das próximas fases do processo.

O agendamento dos serviços é realizado a partir do contato do cliente informando a necessidade de manutenção em um dos seus veículos. A partir do entendimento da necessidade é feito o diagnóstico da ocorrência. O diagnóstico da ocorrência pode estar relacionado com manutenções preventivas, corretivas, avarias ou sinistros. As manutenções preventivas ocorrem em uma periodicidade pré-definida



na etapa de parametrização do serviço e, normalmente, seguem as recomendações da montadora do veículo.

As manutenções corretivas são oriundas de reparos necessários para o veículo continuar rodando. Podem estar ligadas ao não cumprimento do plano de manutenções preventivas, uso inadequado, severidade na utilização do veículo ou mau funcionamento de peças e acessórios. As avarias ocorrem a partir de colisões dos veículos que não envolvem o acionamento de seguradora ou terceiros. Os sinistros são avarias que envolvem o acionamento de seguradora ou terceiros. Desta forma, existe um trâmite de documentos e registros em instituições regulamentadoras que deve ser executado para findar o processo.

Depois de diagnosticada a ocorrência de manutenção, a central de serviços avalia para qual estabelecimento comercial irá direcionar o veículo do cliente. Neste momento, o cliente é questionado sobre a possibilidade de ir até o estabelecimento com o seu veículo. Caso o veículo esteja com a sua locomoção restrita, a central de serviços aciona um guincho para remoção do veículo. Os estabelecimentos comerciais são responsáveis por efetuar a manutenção nos veículos e sua escolha é baseada no preço cobrado, qualidade, disponibilidade para executar o serviço, região geográfica e especialidade (elétrica, hidráulico, loja de pneus, etc). A fase de direcionamento é concluída com a notificação ao cliente para envio do veículo ao estabelecimento comercial.

O estabelecimento comercial recebe o veículo direcionado e avalia quais serviços devem ser executados, tanto em peças quanto em mão de obra. O estabelecimento encaminha o orçamento da manutenção para a central de serviços por meio de sistema no qual são preenchidas informações para a avaliação do orçamento, a saber: peças que serão fornecidas, mão de obra que será efetuada, preços que serão cobrados, prazo para efetuar a manutenção e outros detalhamentos necessários para executar o serviço. Neste momento, o estabelecimento pode anexar fotos, vídeos, arquivos de som e laudos técnicos para fundamentar seu orçamento.

A equipe técnica da central de serviços é notificada por sistema após o registro das informações por parte dos estabelecimentos comerciais. A partir da notificação, a equipe técnica avalia os orçamentos encaminhados com base em critérios pré-definidos, a saber: preço das peças, preço e tempo de mão de obra, prazo para conclusão do serviço, necessidade dos serviços orçados baseado no relato inicial do cliente e regras de parametrização do serviço. Se identificado que o orçamento não

atende a estes critérios, as inconsistências são informadas ao estabelecimento comercial por meio do sistema. A partir disto, o estabelecimento comercial poderá efetuar as correções necessárias e encaminhar novamente o orçamento para avaliação. Estando o orçamento de acordo com os critérios estabelecidos, a equipe técnica autoriza a realização do serviço pelo sistema.

A execução do serviço é realizada após a aprovação do orçamento no sistema. O cliente pode aguardar a finalização da manutenção no próprio estabelecimento ou pode voltar para buscar o veículo no prazo informado no orçamento, dependerá do tempo associado ao serviço. Depois de realizado o serviço, o condutor retira o veículo do estabelecimento, verifica se o trabalho foi realizado de acordo com o aprovado no orçamento e responde a uma pesquisa de satisfação, a qual avalia o serviço prestado e o estabelecimento utilizado. No próximo capítulo deste trabalho, serão apresentadas as análises dos resultados da pesquisa.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os cálculos e resultados da eficiência técnica a partir da coleta e tratamento dos dados. É também realizada uma análise comparativa entre as eficiências nas perspectivas do cliente, prestador de serviços e integrada. O objetivo da comparação é testar a primeira hipótese de pesquisa, avaliando diferenças significativas entre os escores de eficiência nas três perspectivas (cliente, prestador de serviços e integrada). Na próxima seção será demonstrada a análise de eficiência na perspectiva dos clientes.

### 5.1 Análise da eficiência na perspectiva dos clientes

A Tabela 1 apresenta uma análise consolidada das eficiências dos contratos na perspectiva do cliente. É demonstrada a média, desvio padrão, valor mínimo, valor máximo e mediana dos escores de eficiência relativos aos cálculos da eficiência padrão, fronteira invertida, eficiência composta e eficiência composta\* (normalizada).

Tabela 1: Eficiência do cliente

		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Mediana
Contrato 1	Eficiência padrão	0,943	0,080	0,766	1,000	0,979
	Fronteira invertida	0,245	0,015	0,220	0,266	0,242
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,849</b>	<b>0,044</b>	<b>0,752</b>	<b>0,890</b>	<b>0,864</b>
	Eficiência composta*	0,938	0,049	0,831	0,983	0,954
Contrato 2	Eficiência padrão	0,552	0,076	0,394	0,638	0,562
	Fronteira invertida	0,808	0,111	0,636	1,000	0,789
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,372</b>	<b>0,090</b>	<b>0,197</b>	<b>0,501</b>	<b>0,382</b>
	Eficiência composta*	0,411	0,100	0,218	0,553	0,422
Contrato 3	Eficiência padrão	0,951	0,049	0,867	1,000	0,945
	Fronteira invertida	0,215	0,012	0,200	0,235	0,213
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,868</b>	<b>0,030</b>	<b>0,817</b>	<b>0,900</b>	<b>0,866</b>
	Eficiência composta*	0,959	0,033	0,903	0,994	0,957
Contrato 4	Eficiência padrão	0,708	0,176	0,298	0,840	0,777
	Fronteira invertida	0,724	0,227	0,345	1,000	0,753
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,492</b>	<b>0,175</b>	<b>0,149</b>	<b>0,748</b>	<b>0,521</b>
	Eficiência composta*	0,544	0,194	0,165	0,826	0,575
Contrato 5	Eficiência padrão	0,850	0,250	0,336	1,000	1,000
	Fronteira invertida	0,641	0,265	0,309	1,000	0,596
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,605</b>	<b>0,218</b>	<b>0,202</b>	<b>0,845</b>	<b>0,693</b>

		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Mediana
Contrato 6	Eficiência composta*	0,668	0,241	0,223	0,934	0,766
	Eficiência padrão	0,824	0,040	0,734	0,872	0,830
	Fronteira invertida	0,475	0,117	0,404	0,775	0,432
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,675</b>	<b>0,057</b>	<b>0,533</b>	<b>0,734</b>	<b>0,688</b>
	Eficiência composta*	0,745	0,063	0,588	0,811	0,760
Contrato 7	Eficiência padrão	0,957	0,039	0,862	1,000	0,969
	Fronteira invertida	0,979	0,030	0,928	1,000	1,000
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,489</b>	<b>0,029</b>	<b>0,431</b>	<b>0,532</b>	<b>0,489</b>
	Eficiência composta*	0,540	0,032	0,476	0,588	0,540
Contrato 8	Eficiência padrão	0,887	0,057	0,820	1,000	0,873
	Fronteira invertida	0,481	0,163	0,261	0,648	0,586
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,703</b>	<b>0,095</b>	<b>0,602</b>	<b>0,857</b>	<b>0,658</b>
	Eficiência composta*	0,776	0,105	0,665	0,947	0,726
Contrato 9	Eficiência padrão	0,997	0,010	0,966	1,000	1,000
	Fronteira invertida	0,251	0,082	0,189	0,503	0,228
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,873</b>	<b>0,041</b>	<b>0,748</b>	<b>0,905</b>	<b>0,886</b>
	Eficiência composta*	0,965	0,045	0,827	1,000	0,979
<b>Geral</b>	Eficiência padrão	0,852	0,173	0,298	1,000	0,895
	Fronteira invertida	0,535	0,292	0,189	1,000	0,447
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,658</b>	<b>0,202</b>	<b>0,149</b>	<b>0,905</b>	<b>0,695</b>
	Eficiência composta*	0,727	0,224	0,165	1,000	0,768

Fonte: Dados da pesquisa.

Para avaliar os resultados da Tabela 1, realizou-se uma análise a partir da eficiência composta (destacada em negrito). Observa-se que o contrato 9 possui o melhor desempenho médio em eficiência (0,873). O pior desempenho médio em eficiência é 0,372, representado pelo contrato 2. O maior desvio padrão na análise é 0,218 (contrato 5) e o menor desvio padrão pertence ao contrato 7 (0,029). O contrato 4 possui a DMU com o pior desempenho em eficiência (0,149), e o contrato 9 possui a DMU com o melhor desempenho em eficiência (0,905). A mediana de maior valor foi a do contrato 9 (0,886). A mediana de menor valor foi a do contrato 2 (0,382). O desempenho médio de eficiência de todos os contratos é 0,658. O desvio padrão dos contratos é 0,202, e a mediana é 0,695. Após análise consolidada da eficiência, realizou-se uma avaliação sobre as DMUs com os melhores e piores desempenhos em eficiência composta apresentada no Quadro 22.

Quadro 22: Melhores e piores desempenho em eficiência - cliente

Melhores desempenhos em eficiência			Piores desempenhos em eficiência		
DMU	Código da DMU	Eficiência composta	DMU	Código da DMU	Eficiência composta
DMU108	C9P12	<b>0,905</b>	DMU47	C4P11	<b>0,367</b>
DMU25	C3P1	<b>0,900</b>	DMU19	C2P7	<b>0,327</b>
DMU29	C3P5	<b>0,900</b>	DMU20	C2P8	<b>0,314</b>
DMU26	C3P2	<b>0,899</b>	DMU21	C2P9	<b>0,309</b>
DMU36	C3P12	<b>0,897</b>	DMU42	C4P6	<b>0,288</b>
DMU106	C9P10	<b>0,897</b>	DMU16	C2P4	<b>0,272</b>
DMU32	C3P8	<b>0,895</b>	DMU52	C5P4	<b>0,234</b>
DMU107	C9P11	<b>0,891</b>	DMU55	C5P7	<b>0,202</b>
DMU7	C1P7	<b>0,890</b>	DMU17	C2P5	<b>0,197</b>
DMU99	C9P3	<b>0,890</b>	DMU41	C4P5	<b>0,149</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao avaliar o Quadro 22, atribuem-se os melhores desempenhos em eficiência composta às DMU's dos códigos C9P12, C3P1, C3P5, C3P2, C3P12, C9P10, C3P8, C9P11, C1P7 e C9P3. Percebe-se que o contrato de prestação de serviços 3 prevalece em relação aos demais, aparecendo cinco vezes entre as dez melhores eficiências. Em relação ao mês e ano, não é evidenciada recorrência de períodos.

As DMU's dos códigos C4P5, C2P5, C5P7, C5P4, C2P4, C4P6, C2P9, C2P8, C2P7 e C4P11 demonstram os piores desempenhos em eficiência composta da análise. O contrato 2 é o que se destaca, aparecendo cinco vezes entre os dez piores desempenhos. Os contratos 4 e 5 aparecem duas vezes entre os piores desempenhos. Em relação ao mês e ano, verifica-se a recorrência dos períodos quatro (abril de 2015) e cinco (maio de 2015) entre os piores desempenhos em eficiência.

O Gráfico 3 demonstra a evolução da eficiência composta do cliente para cada contrato de prestação de serviços ao longo do período de análise. Desta forma, é possível observar se existe algum período específico que possa influenciar a eficiência dos contratos.

Gráfico 3: Evolução da eficiência dos contratos – cliente



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 3 apresenta a eficiência composta dos contratos de serviços no período de janeiro a dezembro de 2015. Ademais, o Gráfico 3 apresenta a média geral da eficiência composta de todos os contratos de serviços. Percebe-se que cada contrato de prestação de serviços possui um comportamento específico em relação à eficiência ao longo do tempo.

Os contratos 1 e 3 apresentam um desempenho em eficiência acima da média dos contratos de serviços ao longo de todo o período de análise (janeiro a dezembro de 2015). O contrato 2 apresenta um desempenho em eficiência abaixo da média dos contratos de serviços ao longo de todo o período de análise.

O contrato 4 apresenta um desempenho em eficiência inferior à média dos contratos de serviços, no período de janeiro a março de 2015. Em abril de 2015, o contrato 4 apresenta um desempenho em eficiência superior à média dos contratos de serviços. Em maio e junho de 2015, o contrato 4 desempenha abaixo da média de eficiência dos contratos de serviços. Em julho e agosto de 2015, o contrato 4 desempenha acima da média de eficiência dos contratos de serviços e, no período de setembro a dezembro de 2015, o contrato 4 apresenta um desempenho em eficiência abaixo da média dos contratos de serviços.

O contrato 5 possui um desempenho em eficiência superior à média de eficiência dos contratos de serviços em janeiro de 2015. No período de fevereiro a agosto de 2015, o contrato 5 desempenha abaixo da média de eficiência dos contratos de serviços. No período de setembro a dezembro de 2015, o contrato 5 apresenta um desempenho em eficiência superior ao desempenho em eficiência médio dos contratos.

O contrato 6 possui um desempenho em eficiência superior ao da média dos demais contratos de serviços em janeiro e fevereiro de 2015. Em março de 2015, a eficiência do contrato 6 é menor que a eficiência média dos contratos de serviços. No período de abril a agosto de 2015, a eficiência do contrato 6 é superior à da média dos contratos de serviços. Em setembro, outubro, novembro e dezembro de 2015, a eficiência do contrato 6 é inferior à eficiência média dos contratos de serviços.

O contrato 7 apresenta um desempenho em eficiência acima da eficiência média dos contratos, ao longo de todo o período de análise (janeiro a dezembro de 2015). O contrato 8 apresenta um desempenho em eficiência superior à média dos contratos de serviços de janeiro a junho de 2015. No período de julho a setembro de 2015, a eficiência do contrato 8 é inferior à eficiência média dos contratos de serviços.

Em outubro e novembro de 2015, o contrato 8 apresenta um desempenho em eficiência superior ao desempenho em eficiência da média dos contratos. Em dezembro de 2015, o desempenho em eficiência do contrato 8 está abaixo do desempenho em eficiência da média dos contratos de serviços.

Na análise envoltória de dados, as DMU's eficientes servem de referência (*benchmark*) para as DMU's ineficientes. Portanto, entende-se que as DMU's eficientes executam as melhores práticas operacionais. É neste sentido que o cálculo DEA possibilita a avaliação dos alvos, considerados valores que as DMU's ineficientes deveriam consumir de cada recurso (*inputs*) se possuíssem o mesmo desempenho em eficiência que as DMU's eficientes.

A Tabela 2 demonstra os valores dos alvos e folgas dos recursos utilizados para o cálculo da eficiência na perspectiva do cliente. Por meio da análise das folgas, é possível identificar oportunidades de melhoria para as DMU's ineficientes. Importante destacar que a Tabela 2 apresenta os contratos com DMU's ineficientes, ou seja, as DMU's que poderiam ter consumido menos recursos. Desta forma, não foram demonstrados contratos que contenham apenas DMU's eficientes (1 ou 100). Cabe ressaltar que o modelo DEA desta pesquisa possui orientação a *input*, ou seja, o modelo mantém constante os *outputs* e calcula os recursos necessários para maximizar a eficiência.



Tabela 2: Alvos e folgas - cliente

Contrato	Valores	Indicador	Input1 Veículos	Input2 Ordens de serviço	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Atendimento e-mail	Input5 Direcionamentos	Input6 Vistorias	Input7 Volume de manutenções	Input8 Receita serviço	Input9 Tempo contrato	TOTAL
Contrato 1	Atual	Média	638	238	147	210	273	243	241.876	14.630	8.248	29.612
		Soma	1.913	715	440	631	820	728	725.629	43.891	24.744	799.511
	Alvo	Média	638	224	85	164	203	243	194.933	12.992	8.248	24.192
		Soma	1.913	672	256	491	610	728	584.798	38.977	24.744	653.189
	Folga	<b>Média</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>61</b>	<b>47</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>46.944</b>	<b>1.638</b>	<b>0</b>	<b>5.419</b>
		<b>Soma</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>184</b>	<b>140</b>	<b>210</b>	<b>0</b>	<b>140.831</b>	<b>4.914</b>	<b>0</b>	<b>146.322</b>
Contrato 2	Atual	Média	1.972	3.542	1.014	1.256	1.875	1.818	1.371.520	66.841	9.773	162.179
		Soma	23.661	42.505	12.169	15.067	22.497	21.820	16.458.239	802.086	117.270	17.515.314
	Alvo	Média	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558	17.103
		Soma	10.104	1.920	228	1.644	1.704	1.800	1.547.820	167.244	114.696	1.847.160
	Folga	<b>Média</b>	<b>1.130</b>	<b>3.382</b>	<b>995</b>	<b>1.119</b>	<b>1.733</b>	<b>1.668</b>	<b>1.242.535</b>	<b>52.904</b>	<b>215</b>	<b>145.076</b>
		<b>Soma</b>	<b>13.557</b>	<b>40.585</b>	<b>11.941</b>	<b>13.423</b>	<b>20.793</b>	<b>20.020</b>	<b>14.910.419</b>	<b>634.842</b>	<b>2.574</b>	<b>15.668.154</b>
Contrato 3	Atual	Média	869	438	168	142	200	441	219.482	0	6.361	25.345
		Soma	6.085	3.069	1.176	994	1.403	3.087	1.536.376	0	44.527	1.596.717
	Alvo	Média	753	334	137	126	156	344	157.569	0	5.452	18.319
		Soma	5.270	2.340	962	885	1.090	2.406	1.102.980	0	38.166	1.154.098
	Folga	<b>Média</b>	<b>116</b>	<b>104</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	<b>45</b>	<b>97</b>	<b>61.914</b>	<b>0</b>	<b>909</b>	<b>7.026</b>
		<b>Soma</b>	<b>815</b>	<b>729</b>	<b>214</b>	<b>109</b>	<b>313</b>	<b>681</b>	<b>433.396</b>	<b>0</b>	<b>6.361</b>	<b>442.619</b>
Contrato 4	Atual	Média	3.346	2.894	2.843	2.269	3.039	2.809	823.331	47.264	9.113	99.656
		Soma	40.150	34.730	34.115	27.225	36.466	33.709	9.879.971	567.168	109.350	10.762.884
	Alvo	Média	876	185	41	144	149	180	131.391	11.995	9.113	17.119
		Soma	10.507	2.221	494	1.723	1.784	2.155	1.576.694	143.939	109.350	1.848.866

Contrato	Valores	Indicador	Input1 Veículos	Input2 Ordens de serviço	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Atendimento e-mail	Input5 Direcionamentos	Input6 Vitorias	Input7 Volume de manutenções	Input8 Receita serviço	Input9 Tempo contrato	TOTAL
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>2.470</b>	<b>2.709</b>	<b>2.802</b>	<b>2.125</b>	<b>2.890</b>	<b>2.630</b>	<b>691.940</b>	<b>35.269</b>	<b>0</b>	<b>82.537</b>
		<b>Soma</b>	<b>29.643</b>	<b>32.509</b>	<b>33.621</b>	<b>25.502</b>	<b>34.682</b>	<b>31.554</b>	<b>8.303.277</b>	<b>423.229</b>	<b>0</b>	<b>8.914.018</b>
Contrato 5	Atual	Média	235	447	286	206	287	436	178.243	7.400	9.735	21.919
		Soma	706	1.342	857	618	860	1.307	534.728	22.200	29.204	591.822
	Alvo	Média	235	319	243	166	249	335	150.386	5.445	9.653	18.559
		Soma	706	957	728	499	747	1.006	451.158	16.336	28.959	501.096
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>0</b>	<b>128</b>	<b>43</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>27.857</b>	<b>1.955</b>	<b>82</b>	<b>3.360</b>
		<b>Soma</b>	<b>0</b>	<b>385</b>	<b>129</b>	<b>119</b>	<b>113</b>	<b>301</b>	<b>83.570</b>	<b>5.864</b>	<b>245</b>	<b>90.726</b>
Contrato 6	Atual	Média	2.871	864	434	660	826	859	492.909	57.556	9.284	62.918
		Soma	34.451	10.370	5.202	7.921	9.915	10.309	5.914.902	690.670	111.402	6.795.142
	Alvo	Média	864	176	33	141	146	169	130.549	12.674	9.268	17.114
		Soma	9.502	1.939	367	1.554	1.610	1.861	1.436.043	139.418	101.952	1.694.246
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>2.007</b>	<b>688</b>	<b>400</b>	<b>519</b>	<b>680</b>	<b>690</b>	<b>362.359</b>	<b>44.881</b>	<b>15</b>	<b>45.804</b>
		<b>Soma</b>	<b>24.949</b>	<b>8.431</b>	<b>4.835</b>	<b>6.367</b>	<b>8.305</b>	<b>8.448</b>	<b>4.478.859</b>	<b>551.252</b>	<b>9.450</b>	<b>5.100.896</b>
Contrato 7	Atual	Média	2.901	5.721	5.375	4.364	5.710	6.368	2.935.828	129.393	9.085	344.971
		Soma	34.811	68.653	64.496	52.364	68.515	76.420	35.229.932	1.552.716	109.014	37.256.921
	Alvo	Média	878	187	43	144	149	181	131.542	11.873	9.085	17.120
		Soma	10.532	2.240	511	1.728	1.789	2.177	1.578.508	142.474	109.014	1.848.973
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>2.023</b>	<b>5.534</b>	<b>5.332</b>	<b>4.220</b>	<b>5.560</b>	<b>6.187</b>	<b>2.804.285</b>	<b>117.520</b>	<b>0</b>	<b>327.851</b>
		<b>Soma</b>	<b>24.279</b>	<b>66.413</b>	<b>63.985</b>	<b>50.636</b>	<b>66.726</b>	<b>74.243</b>	<b>33.651.424</b>	<b>1.410.242</b>	<b>0</b>	<b>35.407.948</b>
Contrato 8	Atual	Média	1.193	379	113	333	433	379	313.974	35.911	8.799	40.168
		Soma	11.929	3.793	1.125	3.328	4.329	3.794	3.139.742	359.114	87.994	3.615.148
	Alvo	Média	899	203	57	148	153	200	133.082	10.630	8.799	17.130
		Soma	8.992	2.027	567	1.482	1.534	2.003	1.330.822	106.300	87.994	1.541.720
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>294</b>	<b>177</b>	<b>56</b>	<b>185</b>	<b>280</b>	<b>179</b>	<b>180.892</b>	<b>25.281</b>	<b>0</b>	<b>23.038</b>
		<b>Soma</b>	<b>2.937</b>	<b>1.766</b>	<b>558</b>	<b>1.846</b>	<b>2.795</b>	<b>1.791</b>	<b>1.808.920</b>	<b>252.814</b>	<b>0</b>	<b>2.073.428</b>

Contrato	Valores	Indicador	Input1 Veículos	Input2 Ordens de serviço	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Atendimento e-mail	Input5 Direcionamentos	Input6 Vitorias	Input7 Volume de manutenções	Input8 Receita serviço	Input9 Tempo contrato	TOTAL
Total	Atual	Média	1.753	1.816	1.297	1.180	1.580	1.669	822.145	44.874	8.800	98.346
		Soma	153.706	165.177	119.580	108.148	144.805	151.174	73.419.519	4.037.845	633.505	78.933.459
	Alvo	Média	748	224	82	146	168	225	144.805	9.943	8.647	18.332
		Soma	57.526	14.316	4.113	10.004	10.868	14.135	9.608.823	754.687	614.875	11.089.348
	Folga	Média	1.005	1.592	1.215	1.034	1.412	1.444	677.341	34.931	153	80.014
		Soma	96.180	150.861	115.467	98.144	133.937	137.039	63.810.696	3.283.158	18.630	67.844.111

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar a Tabela 2, é possível identificar que a ineficiência dos contratos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 está relacionada com o baixo aproveitamento dos recursos no processo de prestação dos serviços. Para exemplificar a análise de alvos e folgas, observa-se o contrato 1 na Tabela 2. O contrato 1 foi ineficiente nos inputs 2, 3, 4, 5, 7 e 8, nos meses de março, outubro e novembro de 2015. Além disso, o contrato 1 obteve um gasto médio de R\$ 0,30 por quilômetro rodado e administrou 1.913 veículos.

Em março, outubro e novembro de 2015, o cliente pertencente ao contrato 1 realizou 715 manutenções (ordens de serviço) em sua frota, efetuou 440 ligações telefônicas, enviou 631 *e-mails* e realizou 820 direcionamentos de veículos a oficinas. Para o contrato 1 ser eficiente, o cliente deveria ter obtido o gasto médio de R\$ 0,30 por quilômetro rodado, realizando 672 manutenções, efetuado 256 ligações telefônicas, enviado 491 *e-mails* e realizado 610 direcionamentos de veículos a oficinas.

Em relação ao volume gasto com manutenções em março, outubro e novembro de 2015, o cliente associado ao contrato 1 gastou o equivalente a R\$ 725.629, sendo que poderia ter gasto R\$ 584.798. A diferença gerada é igual a R\$ 140.831 (19,41%). O prestador de serviços obteve uma receita de R\$ 43.891 com o contrato 1 nos meses de março, outubro e novembro de 2015. Se o contrato 1 fosse eficiente, o prestador proveria ao cliente o gasto de R\$ 0,30 por quilômetro rodado por meio de uma receita de R\$ 38.977. Uma diferença equivalente a R\$ 4.914 (11,20%). Estas análises podem ser feitas para qualquer outro contrato de serviços presente na Tabela 2. Na próxima seção, será apresentada a análise da eficiência na perspectiva do prestador de serviços.

## 5.2 Análise da eficiência na perspectiva do prestador de serviços

A Tabela 3 apresenta uma análise consolidada das eficiências dos contratos na perspectiva do prestador de serviços. É demonstrada a média, desvio padrão, valor mínimo, valor máximo e mediana dos escores de eficiência relativos aos cálculos da eficiência padrão, fronteira invertida, eficiência composta e eficiência composta\* (normalizada).

Tabela 3: Eficiência do prestador de serviços

		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Mediana
Contrato 1	Eficiência padrão	0,852	0,121	0,579	1,000	0,894
	Fronteira invertida	0,388	0,038	0,304	0,452	0,389
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,732</b>	<b>0,070</b>	<b>0,598</b>	<b>0,848</b>	<b>0,747</b>
	Eficiência composta*	0,838	0,080	0,684	0,971	0,855
Contrato 2	Eficiência padrão	0,978	0,032	0,916	1,000	0,996
	Fronteira invertida	0,539	0,029	0,481	0,595	0,537
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,719</b>	<b>0,027</b>	<b>0,660</b>	<b>0,760</b>	<b>0,726</b>
	Eficiência composta*	0,824	0,031	0,756	0,870	0,831
Contrato 3	Eficiência padrão	0,739	0,103	0,577	0,907	0,719
	Fronteira invertida	0,785	0,151	0,607	1,000	0,721
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,477</b>	<b>0,113</b>	<b>0,288</b>	<b>0,609</b>	<b>0,502</b>
	Eficiência composta*	0,546	0,129	0,330	0,697	0,574
Contrato 4	Eficiência padrão	0,367	0,039	0,282	0,418	0,373
	Fronteira invertida	0,956	0,046	0,868	1,000	0,966
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,206</b>	<b>0,037</b>	<b>0,141</b>	<b>0,271</b>	<b>0,204</b>
	Eficiência composta*	0,235	0,043	0,161	0,310	0,234
Contrato 5	Eficiência padrão	0,924	0,104	0,703	1,000	0,959
	Fronteira invertida	0,574	0,270	0,253	0,966	0,562
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,675</b>	<b>0,174</b>	<b>0,420</b>	<b>0,873</b>	<b>0,689</b>
	Eficiência composta*	0,772	0,199	0,481	1,000	0,789
Contrato 6	Eficiência padrão	0,809	0,094	0,693	1,000	0,837
	Fronteira invertida	0,807	0,089	0,726	1,000	0,771
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,501</b>	<b>0,081</b>	<b>0,353</b>	<b>0,619</b>	<b>0,530</b>
	Eficiência composta*	0,574	0,093	0,404	0,708	0,607
Contrato 7	Eficiência padrão	0,896	0,070	0,785	1,000	0,879
	Fronteira invertida	0,970	0,040	0,874	1,000	0,987
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,463</b>	<b>0,047</b>	<b>0,393</b>	<b>0,530</b>	<b>0,456</b>
	Eficiência composta*	0,530	0,053	0,450	0,607	0,523
Contrato 8	Eficiência padrão	0,937	0,066	0,792	1,000	0,952
	Fronteira invertida	0,461	0,039	0,417	0,531	0,445
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,738</b>	<b>0,037</b>	<b>0,643</b>	<b>0,785</b>	<b>0,745</b>
	Eficiência composta*	0,845	0,042	0,736	0,899	0,852
Contrato 9	Eficiência padrão	0,962	0,063	0,841	1,000	1,000
	Fronteira invertida	0,560	0,063	0,475	0,682	0,552
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,701</b>	<b>0,052</b>	<b>0,600</b>	<b>0,762</b>	<b>0,713</b>
	Eficiência composta*	0,803	0,059	0,687	0,873	0,817
<b>Geral</b>	Eficiência padrão	0,829	0,196	0,282	1,000	0,894
	Fronteira invertida	0,671	0,230	0,253	1,000	0,634
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,579</b>	<b>0,189</b>	<b>0,141</b>	<b>0,873</b>	<b>0,614</b>
	Eficiência composta*	0,663	0,217	0,161	1,000	0,703

Fonte: Dados da pesquisa.

Para avaliar os resultados da Tabela 3, realizou-se uma análise a partir da eficiência composta (destacada em negrito). Observa-se que o contrato 8 possui o melhor desempenho médio em eficiência (0,738). O pior desempenho médio em eficiência é 0,206, representado pelo contrato 4. O maior desvio padrão na análise é 0,174 (contrato 5) e o menor desvio padrão pertence ao contrato 2 (0,027).

O contrato 4 possui a DMU com o pior desempenho em eficiência (0,141) e o contrato 5 possui a DMU com o melhor desempenho em eficiência (0,873). A mediana de maior valor foi a do contrato 1 (0,747). A mediana de menor valor foi a do contrato 4 (0,204). O desempenho médio em eficiência de todos os contratos é 0,579. O desvio padrão dos contratos é 0,189 e a mediana é 0,614. Após análise consolidada da eficiência, realizou-se uma avaliação sobre as DMUs com os melhores e piores desempenhos em eficiência composta apresentada no Quadro 23.

Quadro 23: Melhores e piores desempenhos em eficiência – prestador de serviços

Melhores desempenhos em eficiência			Piores desempenhos em eficiência		
DMU	Código da DMU	Eficiência composta	DMU	Código da DMU	Eficiência composta
DMU50	C5P2	<b>0,873</b>	DMU38	C4P2	<b>0,244</b>
DMU51	C5P3	<b>0,862</b>	DMU41	C4P5	<b>0,223</b>
DMU6	C1P6	<b>0,848</b>	DMU40	C4P4	<b>0,216</b>
DMU49	C5P1	<b>0,848</b>	DMU37	C4P1	<b>0,213</b>
DMU52	C5P4	<b>0,835</b>	DMU46	C4P10	<b>0,195</b>
DMU53	C5P5	<b>0,818</b>	DMU48	C4P12	<b>0,193</b>
DMU93	C8P9	<b>0,785</b>	DMU44	C4P8	<b>0,181</b>
DMU4	C1P4	<b>0,783</b>	DMU39	C4P3	<b>0,173</b>
DMU5	C1P5	<b>0,783</b>	DMU47	C4P11	<b>0,169</b>
DMU9	C1P9	<b>0,773</b>	DMU45	C4P9	<b>0,141</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao avaliar o Quadro 23, atribui-se os melhores desempenhos em eficiência composta às DMU's dos códigos C5P2, C5P3, C1P6, C5P1, C5P4, C5P5, C8P9, C1P4, C1P5 e C1P9. Percebe-se que o contrato de prestação de serviços 5 prevalece em relação aos demais, aparecendo cinco vezes entre as dez melhores eficiências. O contrato 4 aparece quatro vezes entre os dez melhores desempenhos. Em relação ao mês e ano, os períodos 4, 5 e 9 (abril, maio e setembro de 2015) aparecem duas vezes entre os períodos com os melhores desempenhos em eficiência.

As DMU's dos códigos C4P2, C4P5, C4P4, C4P1, C4P10, C4P12, C4P8, C4P3, C4P11 e C4P9 demonstram os piores desempenhos em eficiência composta da análise. O contrato 4 destaca-se aparecendo dez vezes entre os dez piores desempenhos. Em relação ao mês e ano, não se identifica recorrência de períodos. O Gráfico 4 demonstra a evolução da eficiência composta do prestador de serviços para cada contrato de serviços ao longo do período de análise.

Gráfico 4: Evolução da eficiência dos contratos – prestador de serviços



Fonte: Elaborado pelo autor.



O Gráfico 4 apresenta a eficiência composta dos contratos de serviços no período de janeiro a dezembro de 2015. Ademais, o Gráfico 4 apresenta a média geral da eficiência composta de todos os contratos de serviços. Percebe-se que cada contrato de prestação de serviços possui um comportamento específico em relação à eficiência ao longo do tempo.

Os contratos 1 e 2 apresentam desempenhos em eficiência acima da média de eficiência dos contratos de serviços ao longo de todo o período de análise (janeiro a dezembro de 2015). O contrato 3 apresenta um desempenho em eficiência inferior à média de eficiência dos contratos de serviços no período de janeiro a julho de 2015. Em agosto de 2015, o contrato 3 desempenha acima da média de eficiência dos contratos de serviços. No período de setembro a dezembro de 2015, o contrato 3 desempenha abaixo da média de eficiência dos contratos de serviços.

Os contratos 4 e 5 apresentam desempenhos em eficiência abaixo da média de eficiência dos contratos de serviços ao longo de todo o período de análise (janeiro a dezembro de 2015). O contrato 6 apresenta um desempenho em eficiência inferior à média de eficiência dos contratos de serviços, no período de janeiro a agosto de 2015. Em setembro de 2015, o contrato 6 desempenha acima da média de eficiência dos contratos de serviços. No período de outubro a dezembro de 2015, o contrato 6 desempenha abaixo da média de eficiência dos contratos de serviços.

O contrato 7 apresenta um desempenho em eficiência superior ao da média de eficiência dos contratos de serviços, no período de janeiro a dezembro de 2015. O contrato 8 apresenta um desempenho em eficiência inferior ao da eficiência média dos contratos de serviços, no período de janeiro a dezembro de 2015. O contrato 9 desempenha acima da eficiência média dos contratos de serviços no período de janeiro a julho de 2015. Em agosto de 2015, o contrato 9 possui um desempenho em eficiência acima da eficiência média dos contratos de serviços. No período de setembro a dezembro de 2015, o contrato 9 desempenha acima da eficiência média dos contratos de serviços.

A Tabela 4 demonstra os valores dos alvos e folgas dos recursos utilizados para o cálculo da eficiência na perspectiva do prestador de serviços.

Tabela 4: Alvos e folgas - prestador de serviços

Contrato	Valores	Indicador	Input1 Veículos	Input2 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Direcionamentos	TOTAL
Contrato 1	Atual	Média	620	86	171	224	276
		Soma	6.825	950	1.878	2.469	12.122
	Alvo	Média	519	66	131	150	216
		Soma	5.712	725	1.438	1.648	9.523
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>101</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>75</b>	<b>59</b>
		<b>Soma</b>	<b>1.113</b>	<b>225</b>	<b>440</b>	<b>821</b>	<b>2.599</b>
Contrato 2	Atual	Média	2.013	1.149	1.318	1.930	1.602
		Soma	8.051	4.595	5.273	7.720	25.639
	Alvo	Média	1.915	1.090	1.157	1.787	1.487
		Soma	7.661	4.361	4.626	7.149	23.796
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>98</b>	<b>59</b>	<b>162</b>	<b>143</b>	<b>115</b>
		<b>Soma</b>	<b>390</b>	<b>234</b>	<b>647</b>	<b>571</b>	<b>1.843</b>
Contrato 3	Atual	Média	860	164	147	193	341
		Soma	10.325	1.969	1.765	2.316	16.375
	Alvo	Média	632	58	105	131	232
		Soma	7.587	692	1.266	1.576	11.121
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>228</b>	<b>106</b>	<b>42</b>	<b>62</b>	<b>109</b>
		<b>Soma</b>	<b>2.738</b>	<b>1.277</b>	<b>499</b>	<b>740</b>	<b>5.254</b>
Contrato 4	Atual	Média	3.304	2.855	2.248	3.054	2.865
		Soma	36.347	31.406	24.726	33.590	126.069
	Alvo	Média	1.205	984	734	1.107	1.007
		Soma	13.256	10.819	8.071	12.175	44.321
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>2.099</b>	<b>1.872</b>	<b>1.514</b>	<b>1.947</b>	<b>1.858</b>
		<b>Soma</b>	<b>23.091</b>	<b>20.587</b>	<b>16.655</b>	<b>21.415</b>	<b>81.748</b>
Contrato 5	Atual	Média	625	517	437	542	530
		Soma	5.627	4.657	3.932	4.879	19.095
	Alvo	Média	340	216	200	239	249
		Soma	3.062	1.944	1.804	2.148	8.957
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>285</b>	<b>301</b>	<b>236</b>	<b>303</b>	<b>282</b>
		<b>Soma</b>	<b>2.565</b>	<b>2.713</b>	<b>2.128</b>	<b>2.731</b>	<b>10.138</b>
Contrato 6	Atual	Média	2.884	447	684	847	1.216
		Soma	31.722	4.919	7.529	9.318	53.488
	Alvo	Média	2.268	326	446	665	926
		Soma	24.943	3.583	4.907	7.320	40.753
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>616</b>	<b>121</b>	<b>238</b>	<b>182</b>	<b>289</b>
		<b>Soma</b>	<b>6.779</b>	<b>1.336</b>	<b>2.622</b>	<b>1.998</b>	<b>12.735</b>
Contrato 7	Atual	Média	2.903	5.349	4.546	5.673	4.618
		Soma	26.129	48.139	40.918	51.056	166.242
	Alvo	Média	2.534	4.497	3.156	4.828	3.753
		Soma	22.802	40.469	28.404	43.448	135.124

Contrato	Valores	Indicador	Input1 Veículos	Input2 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Direcionamentos	TOTAL
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>370</b>	<b>852</b>	<b>1.390</b>	<b>845</b>	<b>864</b>
		<b>Soma</b>	<b>3.327</b>	<b>7.670</b>	<b>12.514</b>	<b>7.608</b>	<b>31.118</b>
Contrato 8	Atual	Média	1.134	121	334	453	510
		Soma	10.202	1.093	3.005	4.073	18.373
	Alvo	Média	1.039	111	279	398	457
		Soma	9.355	995	2.514	3.581	16.444
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>94</b>	<b>11</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>54</b>
		<b>Soma</b>	<b>847</b>	<b>98</b>	<b>491</b>	<b>492</b>	<b>1.929</b>
Contrato 9	Atual	Média	999	16	127	163	326
		Soma	3.995	62	507	650	5.214
	Alvo	Média	881	13	110	137	285
		Soma	3.525	52	439	549	4.565
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>118</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>41</b>
		<b>Soma</b>	<b>470</b>	<b>10</b>	<b>68</b>	<b>101</b>	<b>649</b>
<b>Total</b>	<b>Atual</b>	<b>Média</b>	<b>1.705</b>	<b>1.189</b>	<b>1.112</b>	<b>1.453</b>	<b>1.365</b>
		<b>Soma</b>	<b>139.223</b>	<b>97.790</b>	<b>89.533</b>	<b>116.071</b>	<b>442.617</b>
	<b>Alvo</b>	<b>Média</b>	<b>1.259</b>	<b>818</b>	<b>702</b>	<b>1.049</b>	<b>957</b>
		<b>Soma</b>	<b>97.903</b>	<b>63.640</b>	<b>53.469</b>	<b>79.593</b>	<b>294.604</b>
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>445</b>	<b>372</b>	<b>410</b>	<b>404</b>	<b>408</b>
		<b>Soma</b>	<b>41.320</b>	<b>34.150</b>	<b>36.064</b>	<b>36.478</b>	<b>148.013</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar a Tabela 4, observa-se que o contrato 1 foi ineficiente nos *inputs* 1, 2, 3 e 4, nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2015, pois apresentou folga nos recursos utilizados no processo do serviço. No período de folgas (janeiro, fevereiro, março, abril, maio, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2015), o contrato 1 gerou uma receita total de R\$ 282.526, por meio da administração de 620 veículos em média por mês.

A receita de R\$ 282.526 foi obtida pelo prestador de serviços por meio do atendimento de 950 *e-mails*, 1.878 atendimentos telefônicos e 2.469 direcionamentos de veículos a oficinas. Para o contrato 1 ser eficiente ao prestador, ele deveria ter gerado a receita de R\$ 282.526 por meio do atendimento de 725 *e-mails*, 1.438 atendimentos telefônicos e 1.648 direcionamentos de veículos a oficinas. Neste sentido, identifica-se desperdício no consumo de recursos. O recebimento de 225 *e-mails*, atendimento de 440 chamados telefônicos e direcionamento de 821 veículos a estabelecimentos comerciais seriam evitados se este contrato fosse eficiente em todo

período de análise (janeiro a dezembro de 2015). Estas análises serviram para exemplificar o conceito de alvos e folgas e podem ser feitas para qualquer outra DMU contida na Tabela 4. Na próxima seção, será apresentada a análise integrada das eficiências.

### 5.3 Análise da eficiência na perspectiva integrada

A Tabela 5 apresenta uma análise consolidada das eficiências dos contratos de serviços na perspectiva integrada. É demonstrada a média, desvio padrão, valor mínimo, valor máximo e mediana dos escores de eficiência relativos aos cálculos da eficiência padrão, fronteira invertida, eficiência composta e eficiência composta\* (normalizada).

Tabela 5: Eficiência integrada

		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Mediana
Contrato 1	Eficiência padrão	0,928	0,066	0,759	1,000	0,931
	Fronteira invertida	0,457	0,057	0,331	0,559	0,452
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,735</b>	<b>0,056</b>	<b>0,600</b>	<b>0,835</b>	<b>0,738</b>
	Eficiência composta*	0,881	0,067	0,718	1,000	0,884
Contrato 2	Eficiência padrão	0,983	0,030	0,918	1,000	1,000
	Fronteira invertida	0,573	0,032	0,527	0,642	0,568
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,705</b>	<b>0,027</b>	<b>0,638</b>	<b>0,736</b>	<b>0,710</b>
	Eficiência composta*	0,845	0,033	0,764	0,882	0,851
Contrato 3	Eficiência padrão	0,864	0,086	0,725	1,000	0,880
	Fronteira invertida	0,849	0,129	0,644	1,000	0,809
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,508</b>	<b>0,092</b>	<b>0,363</b>	<b>0,632</b>	<b>0,511</b>
	Eficiência composta*	0,609	0,110	0,434	0,758	0,612
Contrato 4	Eficiência padrão	0,385	0,042	0,291	0,439	0,388
	Fronteira invertida	0,967	0,038	0,890	1,000	0,983
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,209</b>	<b>0,035</b>	<b>0,146</b>	<b>0,265</b>	<b>0,199</b>
	Eficiência composta*	0,250	0,041	0,174	0,317	0,239
Contrato 5	Eficiência padrão	0,949	0,066	0,804	1,000	0,977
	Fronteira invertida	0,793	0,259	0,379	1,000	0,940
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,578</b>	<b>0,147</b>	<b>0,414</b>	<b>0,810</b>	<b>0,511</b>
	Eficiência composta*	0,693	0,176	0,496	0,971	0,613
Contrato 6	Eficiência padrão	0,882	0,093	0,707	1,000	0,884
	Fronteira invertida	0,811	0,086	0,763	1,000	0,771
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,535</b>	<b>0,076</b>	<b>0,373</b>	<b>0,618</b>	<b>0,555</b>
	Eficiência composta*	0,641	0,091	0,447	0,741	0,665

		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Mediana
Contrato 7	Eficiência padrão	0,924	0,071	0,798	1,000	0,936
	Fronteira invertida	0,973	0,040	0,874	1,000	0,987
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,476</b>	<b>0,048</b>	<b>0,399</b>	<b>0,534</b>	<b>0,474</b>
	Eficiência composta*	0,570	0,057	0,478	0,640	0,568
Contrato 8	Eficiência padrão	0,975	0,032	0,913	1,000	0,989
	Fronteira invertida	0,468	0,038	0,428	0,541	0,453
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,753</b>	<b>0,023</b>	<b>0,710</b>	<b>0,783</b>	<b>0,762</b>
	Eficiência composta*	0,902	0,028	0,851	0,938	0,913
Contrato 9	Eficiência padrão	0,991	0,027	0,908	1,000	1,000
	Fronteira invertida	0,573	0,064	0,486	0,695	0,567
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,709</b>	<b>0,039</b>	<b>0,623</b>	<b>0,757</b>	<b>0,717</b>
	Eficiência composta*	0,850	0,047	0,746	0,907	0,858
<b>Geral</b>	Eficiência padrão	0,876	0,189	0,291	1,000	0,937
	Fronteira invertida	0,718	0,219	0,331	1,000	0,723
	<b>Eficiência composta</b>	<b>0,579</b>	<b>0,178</b>	<b>0,146</b>	<b>0,835</b>	<b>0,617</b>
	Eficiência composta*	0,693	0,214	0,174	1,000	0,739

Fonte: Dados da pesquisa.

Para avaliar os resultados da Tabela 5, realizou-se uma análise a partir da eficiência composta (destacada em negrito). Observa-se que o contrato 8 possui o melhor desempenho médio em eficiência (0,753). O pior desempenho médio em eficiência é 0,209, representado pelo contrato 4. O maior desvio padrão na análise é 0,147 (contrato 5) e, o menor desvio padrão pertence ao contrato 8 (0,023).

O contrato 4 possui a DMU com o pior desempenho em eficiência (0,146) e o contrato 1 possui a DMU com o melhor desempenho em eficiência (0,835). A mediana de maior valor foi a do contrato 8 (0,762). A mediana de menor valor foi a do contrato 4 (0,199). O desempenho médio em eficiência de todos os contratos é 0,579. O desvio padrão dos contratos é 0,178 e a mediana é 0,617. Após análise consolidada da eficiência, realizou-se uma avaliação sobre as DMUs com os melhores e piores desempenhos em eficiência composta apresentada no Quadro 24.

Quadro 24: Melhores e piores desempenhos em eficiência – eficiência integrada

Melhores desempenhos em eficiência			Piores desempenhos em eficiência		
DMU	Código da DMU	Eficiência composta	DMU	Código da DMU	Eficiência composta
DMU6	C1P6	<b>0,835</b>	DMU42	C4P6	<b>0,238</b>
DMU50	C5P2	<b>0,810</b>	DMU40	C4P4	<b>0,231</b>
DMU49	C5P1	<b>0,792</b>	DMU37	C4P1	<b>0,227</b>

Melhores desempenhos em eficiência			Piores desempenhos em eficiência		
DMU91	C8P7	<b>0,783</b>	DMU48	C4P12	<b>0,200</b>
DMU7	C1P7	<b>0,782</b>	DMU46	C4P10	<b>0,199</b>
DMU93	C8P9	<b>0,781</b>	DMU44	C4P8	<b>0,193</b>
DMU51	C5P3	<b>0,773</b>	DMU41	C4P5	<b>0,190</b>
DMU4	C1P4	<b>0,772</b>	DMU39	C4P3	<b>0,188</b>
DMU87	C8P3	<b>0,772</b>	DMU47	C4P11	<b>0,176</b>
DMU94	C8P10	<b>0,769</b>	DMU45	C4P9	<b>0,146</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao avaliar o Quadro 24, atribui-se os melhores desempenhos em eficiência composta às DMU's dos códigos C1P6, C5P2, C5P1, C8P7, C1P7, C8P9, C5P3, C1P4, C8P3 e C8P10. O contrato de prestação de serviços 8 prevalece em relação aos demais, aparecendo quatro vezes entre as dez melhores eficiências. Os contratos 1 e 5 aparecem três vezes cada entre as dez melhores eficiências. Em relação ao mês e ano, os períodos 3 e 7 (março e julho de 2015), aparecem duas vezes entre os períodos com as melhores eficiências.

As DMU's dos códigos C4P6, C4P4, C4P1, C4P12, C4P10, C4P8, C4P5, C4P3, C4P11 e C4P9 demonstram os piores desempenhos em eficiência da análise. O contrato 4 destaca-se aparecendo dez vezes entre as dez piores eficiências. Em relação ao mês e ano, não se identifica recorrência de períodos. O Gráfico 5 demonstra a evolução da eficiência composta do prestador de serviços para cada contrato de serviços ao longo do período de análise.

Gráfico 5: Evolução da eficiência dos contratos – integrada



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 5 apresenta a eficiência composta dos contratos de serviços no período de janeiro a dezembro de 2015. Ademais, o Gráfico 5 apresenta a média geral da eficiência composta de todos os contratos de serviços. Percebe-se que cada contrato de prestação de serviços possui um comportamento específico em relação à eficiência ao longo do tempo.

Os contratos 1 e 2 apresentam desempenhos em eficiência acima da média dos contratos de serviços ao longo de todo o período de análise (janeiro a dezembro de 2015). O contrato 3 apresenta um desempenho em eficiência inferior à eficiência média dos contratos de serviços no período de janeiro a julho de 2015. Em agosto de 2015, o contrato 3 desempenha acima da eficiência média dos contratos de serviços. No período de setembro a dezembro de 2015, o contrato 3 desempenha abaixo da eficiência média dos contratos de serviços.

Os contratos 4 e 5 apresentam desempenhos em eficiência abaixo da média dos contratos de serviços ao longo de todo o período de análise (janeiro a dezembro de 2015). O contrato 6 apresenta um desempenho inferior à eficiência média dos contratos de serviços no período de janeiro a agosto de 2015. Em setembro de 2015, o contrato 6 desempenha acima da eficiência média dos contratos de serviços. No período de outubro a dezembro de 2015, o contrato 6 desempenha abaixo da eficiência média dos contratos de serviços.

O contrato 7 apresenta um desempenho em eficiência superior ao da eficiência média dos contratos de serviços no período de janeiro a novembro de 2015. Em dezembro de 2015, o contrato 7 desempenha acima da eficiência média dos contratos de serviços. O contrato 8 apresenta um desempenho em eficiência inferior ao da média de eficiência dos contratos de serviços, no período de janeiro a dezembro de 2015.

O contrato 9 desempenha acima da eficiência média dos contratos no período de janeiro a julho de 2015. Em agosto de 2015, o contrato 9 possui um desempenho em eficiência acima da eficiência média dos contratos de serviços. No período de setembro a dezembro de 2015, o contrato 9 desempenha acima da eficiência média dos contratos de serviços. A Tabela 6 demonstra os valores dos alvos e folgas dos recursos utilizados para o cálculo da eficiência na perspectiva integrada.



Tabela 6: Alvos e folgas - eficiência integrada

Contrato	Valores	Indicador	Input1 Veículos	Input2 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Direcionamentos	TOTAL
Contrato 1	Atual	Média	623	88	172	222	276
		Soma	6.227	878	1.717	2.224	11.046
	Alvo	Média	567	62	136	180	236
		Soma	5.666	623	1.362	1.801	9.452
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>56</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>40</b>
		<b>Soma</b>	<b>561</b>	<b>255</b>	<b>355</b>	<b>423</b>	<b>1.594</b>
Contrato 2	Atual	Média	2.046	1.406	1.438	2.016	1.727
		Soma	6.139	4.219	4.314	6.047	20.719
	Alvo	Média	1.915	1.311	1.236	1.845	1.577
		Soma	5.744	3.934	3.708	5.534	18.920
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>132</b>	<b>95</b>	<b>202</b>	<b>171</b>	<b>150</b>
		<b>Soma</b>	<b>395</b>	<b>285</b>	<b>606</b>	<b>513</b>	<b>1.799</b>
Contrato 3	Atual	Média	860	165	148	195	342
		Soma	10.324	1.980	1.780	2.338	16.422
	Alvo	Média	728	28	122	139	255
		Soma	8.742	339	1.467	1.668	12.216
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>132</b>	<b>137</b>	<b>26</b>	<b>56</b>	<b>88</b>
		<b>Soma</b>	<b>1.582</b>	<b>1.641</b>	<b>313</b>	<b>670</b>	<b>4.206</b>
Contrato 4	Atual	Média	3.346	2.843	2.269	3.039	2.874
		Soma	40.150	34.115	27.225	36.466	137.956
	Alvo	Média	1.288	954	761	1.161	1.041
		Soma	15.450	11.451	9.127	13.935	49.963
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>2.058</b>	<b>1.889</b>	<b>1.508</b>	<b>1.878</b>	<b>1.833</b>
		<b>Soma</b>	<b>24.700</b>	<b>22.664</b>	<b>18.098</b>	<b>22.531</b>	<b>87.993</b>
Contrato 5	Atual	Média	231	243	181	250	226
		Soma	1.615	1.699	1.267	1.751	6.332
	Alvo	Média	209	141	139	150	160
		Soma	1.463	985	975	1.048	4.470
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>22</b>	<b>102</b>	<b>42</b>	<b>100</b>	<b>66</b>
		<b>Soma</b>	<b>152</b>	<b>714</b>	<b>292</b>	<b>703</b>	<b>1.862</b>
Contrato 6	Atual	Média	2.905	458	722	860	1.236
		Soma	26.148	4.122	6.498	7.744	44.512
	Alvo	Média	2.354	365	460	689	967
		Soma	21.183	365	460	689	22.697
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>552</b>	<b>93</b>	<b>262</b>	<b>171</b>	<b>270</b>
		<b>Soma</b>	<b>4.965</b>	<b>3.757</b>	<b>6.038</b>	<b>7.055</b>	<b>21.815</b>
Contrato 7	Atual	Média	2.903	5.298	4.508	5.614	4.581
		Soma	26.128	47.681	40.574	50.522	164.905
	Alvo	Média	2.557	4.576	3.224	4.928	3.821
		Soma	23.009	41.186	29.018	44.350	137.562

Contrato	Valores	Indicador	Input1 Veículos	Input2 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Direcionamentos	TOTAL
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>347</b>	<b>722</b>	<b>1.284</b>	<b>686</b>	<b>760</b>
		<b>Soma</b>	<b>3.119</b>	<b>6.495</b>	<b>11.556</b>	<b>6.172</b>	<b>27.343</b>
Contrato 8	Atual	Média	1.123	128	311	439	500
		Soma	6.735	767	1.864	2.636	12.002
	Alvo	Média	1.066	121	283	415	471
		Soma	6.394	727	1.699	2.489	11.309
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>57</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>29</b>
		<b>Soma</b>	<b>341</b>	<b>40</b>	<b>165</b>	<b>147</b>	<b>693</b>
Contrato 9	Atual	Média	1.122	14	107	155	350
		Soma	2.244	28	214	310	2.796
	Alvo	Média	1.052	12	101	141	327
		Soma	2.104	24	203	282	2.613
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>70</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>23</b>
		<b>Soma</b>	<b>140</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>28</b>	<b>183</b>
<b>Total</b>	Atual	<b>Média</b>	<b>1.684</b>	<b>1.182</b>	<b>1.095</b>	<b>1.421</b>	<b>1.346</b>
		<b>Soma</b>	<b>125.710</b>	<b>95.489</b>	<b>85.453</b>	<b>110.038</b>	<b>416.690</b>
	Alvo	<b>Média</b>	<b>1.304</b>	<b>841</b>	<b>718</b>	<b>1.072</b>	<b>984</b>
		<b>Soma</b>	<b>89.754</b>	<b>59.633</b>	<b>48.017</b>	<b>71.797</b>	<b>269.201</b>
	<b>Folga</b>	<b>Média</b>	<b>381</b>	<b>341</b>	<b>377</b>	<b>349</b>	<b>362</b>
		<b>Soma</b>	<b>35.956</b>	<b>35.856</b>	<b>37.436</b>	<b>38.241</b>	<b>147.489</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar a Tabela 6, observa-se que o contrato 1 foi ineficiente nos *inputs* 1, 2, 3 e 4, nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2015, pois apresentou folga nos recursos utilizados no processo do serviço. No período de folgas (janeiro, fevereiro, março, abril, maio, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2015), o contrato 1 gerou uma receita total de R\$ 258.336 para o prestador de serviços e um gasto médio mensal de R\$ 0,30 por quilômetro rodado ao cliente.

A receita de R\$ 258.336 foi obtida pelo prestador de serviços e, o gasto médio mensal de R\$ 0,30 foi gerado ao cliente, por meio do atendimento de 878 *e-mails*, 1.717 atendimentos telefônicos e 2.224 direcionamentos de veículos a oficinas. Para o contrato 1 ser eficiente na perspectiva integrada (cliente e prestador de serviços), ele deveria ter gerado a receita de R\$ 282.526 e o gasto de R\$ 0,30 por meio do atendimento de 623 *e-mails*, 1.362 atendimentos telefônicos e 1.801 direcionamentos de veículos a oficinas. Neste sentido, seria evitada para o prestador e para o cliente, a geração de 225 *e-mails*, 355 chamados telefônicos e 423 direcionamentos de

veículos a estabelecimentos comerciais em todo período de análise (janeiro a dezembro de 2015). Estas análises serviram para exemplificar o conceito de alvos e folgas e podem ser feitas para qualquer outra DMU contida na Tabela 6. Na próxima seção, será apresentada uma análise comparativa das eficiências na perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada.

#### 5.4 Análise comparativa das eficiências

A Tabela 7 apresenta uma análise comparativa das eficiências do cliente, prestador de serviços e integrada. É demonstrada a média, desvio padrão, valor mínimo, valor máximo e mediana dos escores de eficiência composta relativos aos cálculos da eficiência na perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada.

Tabela 7: Comparativo entre as eficiências do cliente, prestador de serviços e integrada

		<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>
Contrato 1	Eficiência cliente	0,849	0,044	0,752	0,890	0,864
	Eficiência prestador serviços	0,732	0,070	0,598	0,848	0,747
	Eficiência integrada	0,709	0,039	0,623	0,757	0,717
Contrato 2	Eficiência cliente	0,372	0,090	0,197	0,501	0,382
	Eficiência prestador serviços	0,719	0,027	0,660	0,760	0,726
	Eficiência integrada	0,753	0,023	0,710	0,783	0,762
Contrato 3	Eficiência cliente	0,868	0,030	0,817	0,900	0,866
	Eficiência prestador serviços	0,477	0,113	0,288	0,609	0,502
	Eficiência integrada	0,476	0,048	0,399	0,534	0,474
Contrato 4	Eficiência cliente	0,492	0,175	0,149	0,748	0,521
	Eficiência prestador serviços	0,206	0,037	0,141	0,271	0,204
	Eficiência integrada	0,535	0,076	0,373	0,618	0,555
Contrato 5	Eficiência cliente	0,605	0,218	0,202	0,845	0,693
	Eficiência prestador serviços	0,675	0,174	0,420	0,873	0,689
	Eficiência integrada	0,578	0,147	0,414	0,810	0,511
Contrato 6	Eficiência cliente	0,675	0,057	0,533	0,734	0,688
	Eficiência prestador serviços	0,501	0,081	0,353	0,619	0,530
	Eficiência integrada	0,209	0,035	0,146	0,265	0,199
Contrato 7	Eficiência cliente	0,489	0,029	0,431	0,532	0,489
	Eficiência prestador serviços	0,463	0,047	0,393	0,530	0,456
	Eficiência integrada	0,508	0,092	0,363	0,632	0,511
Contrato 8	Eficiência cliente	0,703	0,095	0,602	0,857	0,658
	Eficiência prestador serviços	0,738	0,037	0,643	0,785	0,745
	Eficiência integrada	0,705	0,027	0,638	0,736	0,710

		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Mediana
Contrato 9	Eficiência cliente	0,873	0,041	0,748	0,905	0,886
	Eficiência prestador serviços	0,701	0,052	0,600	0,762	0,713
	Eficiência integrada	0,735	0,056	0,600	0,835	0,738
	<b>Eficiência cliente</b>	<b>0,658</b>	<b>0,202</b>	<b>0,149</b>	<b>0,905</b>	<b>0,695</b>
<b>Geral</b>	<b>Eficiência prestador serviços</b>	<b>0,579</b>	<b>0,189</b>	<b>0,141</b>	<b>0,873</b>	<b>0,614</b>
	<b>Eficiência integrada</b>	<b>0,579</b>	<b>0,178</b>	<b>0,146</b>	<b>0,835</b>	<b>0,617</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

Baseado nos dados apresentados na Tabela 7, é possível perceber que a eficiência média na perspectiva do cliente tem um desempenho de 0,658, superior ao desempenho das eficiências médias do prestador de serviços e integrada (0,579). A diferença média entre os desempenhos em eficiência do cliente, prestador de serviços e integrada é igual a 0,079 (12%). O desvio padrão das eficiências calculadas na perspectiva do cliente é de 0,202, nas eficiências calculadas para o prestador de serviços é de 0,189 e nas eficiências calculadas no modelo integrado, é de 0,178.

Em relação às eficiências mínimas e máximas analisadas na Tabela 7, é possível identificar que o escore máximo obtido na análise de eficiência do cliente é de 0,905, superior aos escores máximos das eficiências do prestador e integrada, que obtém desempenhos de 0,873 e 0,835 respectivamente. O escore mínimo obtido na análise de eficiência do cliente é de 0,149, superior ao escore mínimo do prestador de serviços que desempenhou 0,141 e superior ao escore mínimo do modelo integrado que desempenhou 0,146. Cabe destacar que, tanto para a eficiência do cliente quanto para a eficiência do prestador de serviços e integrada, o contrato 4 foi quem apresentou o menor escore de eficiência na análise. No Quadro 25, apresenta-se uma comparação entre as DMUs com os melhores desempenhos em eficiência composta na perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada.

Quadro 25: Comparativo entre os melhores desempenhos em eficiência

Melhores desempenhos em eficiência								
Cliente			Prestador de serviços			Integrada		
DMU	Código da DMU	Eficiência composta	DMU	Código da DMU	Eficiência composta	DMU	Código da DMU	Eficiência composta
DMU108	C9P12	<b>0,905</b>	DMU50	C5P2	<b>0,873</b>	DMU6	C1P6	<b>0,835</b>
DMU25	C3P1	<b>0,900</b>	DMU51	C5P3	<b>0,862</b>	DMU50	C5P2	<b>0,810</b>
DMU29	C3P5	<b>0,900</b>	DMU6	C1P6	<b>0,848</b>	DMU49	C5P1	<b>0,792</b>

Melhores desempenhos em eficiência								
Cliente			Prestador de serviços			Integrada		
DMU	Código da DMU	Eficiência composta	DMU	Código da DMU	Eficiência composta	DMU	Código da DMU	Eficiência composta
DMU26	C3P2	<b>0,899</b>	DMU49	C5P1	<b>0,848</b>	DMU91	C8P7	<b>0,783</b>
DMU36	C3P12	<b>0,897</b>	DMU52	C5P4	<b>0,835</b>	DMU7	C1P7	<b>0,782</b>
DMU106	C9P10	<b>0,897</b>	DMU53	C5P5	<b>0,818</b>	DMU93	C8P9	<b>0,781</b>
DMU32	C3P8	<b>0,895</b>	DMU93	C8P9	<b>0,785</b>	DMU51	C5P3	<b>0,773</b>
DMU107	C9P11	<b>0,891</b>	DMU4	C1P4	<b>0,783</b>	DMU4	C1P4	<b>0,772</b>
DMU7	C1P7	<b>0,890</b>	DMU5	C1P5	<b>0,783</b>	DMU87	C8P3	<b>0,772</b>
DMU99	C9P3	<b>0,890</b>	DMU9	C1P9	<b>0,773</b>	DMU94	C8P10	<b>0,769</b>

Legenda:

	DMUs comuns nas três perspectivas
	DMUs comuns nas perspectivas cliente e prestador de serviços
	DMUs comuns nas perspectivas cliente e integrada
	DMUs comuns nas perspectivas prestador de serviços e integrada

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao comparar os desempenhos em eficiência composta do cliente, prestador de serviços e integrada, observa-se que não existem DMU's coincidentes entre os melhores desempenhos em eficiência nas perspectivas do cliente e prestador de serviços. As DMU's de melhor desempenho na análise, segundo a perspectiva do cliente, possuem os códigos C9P12, C3P1, C3P5, C3P2, C3P12, C9P10, C3P8, C9P11, C1P7 e C9P3. De acordo com a análise de eficiência na perspectiva do prestador de serviços, as DMU's de melhor desempenho são as que possuem os códigos C5P2, C5P3, C1P6, C5P1, C5P4, C5P5, C8P9, C1P4, C1P5 e C1P9.

Quando comparados os melhores desempenhos em eficiência na perspectiva do prestador e integrada, identifica-se que as DMU's de códigos C5P2, C5P3, C1P6, C5P1, C8P9 e C1P4 aparecem entre os melhores desempenhos em eficiência em ambas as perspectivas. No Quadro 26, apresenta-se uma comparação entre as DMUs com os piores desempenhos em eficiência composta na perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada.

Quadro 26: Comparativo entre os piores desempenhos em eficiência

Piores desempenhos em eficiência								
Cliente			Prestador de serviços			Integrada		
DMU	Código da DMU	Eficiência composta	DMU	Código da DMU	Eficiência composta	DMU	Código da DMU	Eficiência composta
DMU47	C4P11	<b>0,367</b>	DMU38	C4P2	<b>0,244</b>	DMU42	C4P6	<b>0,238</b>
DMU19	C2P7	<b>0,327</b>	DMU41	C4P5	<b>0,223</b>	DMU40	C4P4	<b>0,231</b>
DMU20	C2P8	<b>0,314</b>	DMU40	C4P4	<b>0,216</b>	DMU37	C4P1	<b>0,227</b>
DMU21	C2P9	<b>0,309</b>	DMU37	C4P1	<b>0,213</b>	DMU48	C4P12	<b>0,200</b>
DMU42	C4P6	<b>0,288</b>	DMU46	C4P10	<b>0,195</b>	DMU46	C4P10	<b>0,199</b>
DMU16	C2P4	<b>0,272</b>	DMU48	C4P12	<b>0,193</b>	DMU44	C4P8	<b>0,193</b>
DMU52	C5P4	<b>0,234</b>	DMU44	C4P8	<b>0,181</b>	DMU41	C4P5	<b>0,190</b>
DMU55	C5P7	<b>0,202</b>	DMU39	C4P3	<b>0,173</b>	DMU39	C4P3	<b>0,188</b>
DMU17	C2P5	<b>0,197</b>	DMU47	C4P11	<b>0,169</b>	DMU47	C4P11	<b>0,176</b>
DMU41	C4P5	<b>0,149</b>	DMU45	C4P9	<b>0,141</b>	DMU45	C4P9	<b>0,146</b>

Legenda:

	DMUs comuns nas três perspectivas
	DMUs comuns nas perspectivas cliente e prestador de serviços
	DMUs comuns nas perspectivas cliente e integrada
	DMUs comuns nas perspectivas prestador de serviços e integrada

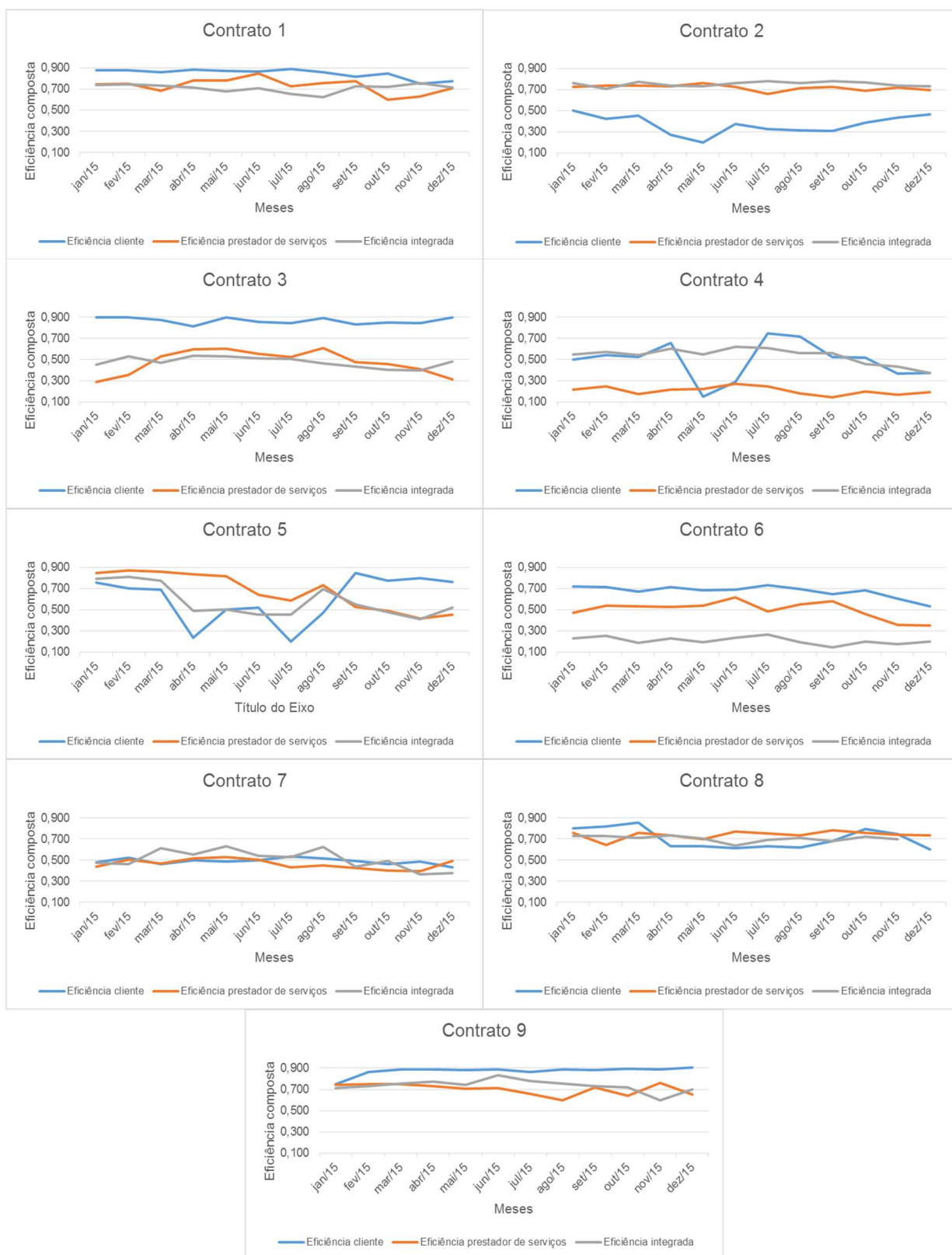
Fonte: Elaborado pelo autor.

As DMU's com os piores desempenhos na análise, segundo a perspectiva do cliente, possuem os códigos C4P11, C2P7, C2P8, C2P9, C4P6, C2P4, C5P4, C5P7, C2P5, C4P5. Na análise de eficiência do prestador de serviços, as DMU's com os piores desempenhos em eficiência possuem os códigos C4P2, C4P5, C4P4, C4P1, C4P10, C4P12, C4P8, C4P3, C4P11 e C4P9. Para o modelo integrado, as DMU's com os piores desempenhos em eficiência possuem os códigos C4P6, C4P4, C4P1, C4P12, C4P10, C4P8, C4P5, C4P3, C4P11 e C4P10.

Entre as DMU's com os piores desempenhos em eficiência, observa-se que as DMU's de códigos C4P11 e C4P5 aparecem nas três perspectivas (cliente, prestador de serviços e integrada). A DMU de código C4P6 é a única DMU coincidente entre a perspectiva do cliente e integrada, nos piores desempenhos em eficiência. Quando avaliados os piores desempenhos em eficiência nas perspectivas do prestador de serviços e integrada, encontram-se sete DMU's coincidentes, a saber: C4P4, C4P1, C4P10, C4P12, C4P8, C4P3 e C4P9.

Para facilitar a compreensão da comparação entre as eficiências do cliente, prestador e integrada, foram desenvolvidos gráficos que apresentam a evolução da eficiência dos contratos de prestação de serviços ao longo do tempo. É possível observar por meio do Gráfico 6 que, aparentemente, o comportamento das eficiências do cliente, prestador de serviços e integrada são diferentes.

Gráfico 6: Comparação da evolução da eficiência dos contratos



Fonte: Elaborado pelo autor.



É possível observar, no Gráfico 6, que o desempenho em eficiência na perspectiva do cliente é superior em todo o período de análise para os contratos 3, 6 e 9. O contrato 1 apresenta predominância da eficiência do cliente no período de janeiro a outubro de 2015. Em novembro de 2015, a eficiência integrada passa a ser dominante no contrato 1 e, em dezembro de 2015, observa-se novamente a eficiência do cliente em destaque. O contrato 4 apresenta predominância da eficiência integrada, que se destaca nos meses de janeiro, fevereiro, março, maio, junho, setembro, novembro e dezembro de 2015. No contrato 5, a eficiência do prestador destaca-se sobre a eficiência do cliente e integrada no período de janeiro a agosto de 2015, enquanto a eficiência do cliente destaca-se sobre a do prestador e integrada, no período de setembro a dezembro de 2015.

O contrato 7 apresentou predominância da eficiência do cliente em janeiro e fevereiro de 2015. De março a agosto de 2015, o contrato 7 apresentou predominância da eficiência integrada que, também, se destaca em outubro de 2015. Em setembro e novembro de 2015, destaca-se a eficiência do cliente e, em dezembro de 2015, destaca-se a eficiência do prestador de serviços no contrato 7.

A eficiência do cliente manteve-se superior à do prestador de serviços e integrada em janeiro, fevereiro, março, outubro e novembro de 2015 para o contrato 8. Ainda no contrato 8, a eficiência do prestador torna-se dominante em abril, junho, julho, agosto, setembro e dezembro de 2015. Nos meses de outubro e novembro de 2015 a eficiência do cliente foi prevalente no contrato 8.

As análises comparativas das eficiências demonstram que existem indícios de que as eficiências podem ser diferentes de acordo com a visão em que são analisadas (cliente, prestador de serviços e integrada). Contudo, para verificar se existem diferenças significativas nas eficiências do cliente, prestador de serviços e integrada, foram realizados testes estatísticos. Os testes estatísticos foram aplicados para corroborar a primeira hipótese desta pesquisa, a saber:

H1a: Não existem diferenças significativas entre os escores de eficiência técnica dos contratos pela perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada.

H1b: Existem diferenças significativas entre os escores de eficiência técnica dos contratos pela perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada.

A análise de variância das médias de eficiência é apresentada na próxima seção.

#### 5.4.1 Análise de variância das médias de eficiência

Para realização dos testes estatísticos, utilizou-se a ANOVA. Para a execução do teste ANOVA é necessário que pressupostos sejam atendidos. Os pressupostos indicam que a distribuição dos dados é normal (teste de normalidade) e que os dados são homogêneos (teste de homogeneidade). Os dados utilizados para o teste ANOVA foram os escores longitudinais de eficiência composta dos contratos de prestação de serviços nas perspectivas do cliente, prestador de serviços e integrada. O teste *Kolmogorov – Smirnov* foi executado para testar a normalidade dos dados. Para verificação da homogeneidade dos dados, utilizou-se o teste de Levene. A Tabela 8 apresenta os testes de validação dos pressupostos da ANOVA.

Tabela 8: Pressupostos da ANOVA – Análise de variância das médias de eficiência

<b>Dados</b>	<b>Teste de normalidade <i>Kolmogorov - Smirnov</i> (Sign.)</b>	<b>Teste de homogeneidade Levene (Sign.)</b>
Contratos de serviços - cliente	0,586	-
Contratos de serviços - prestador de serviços	0,777	-
Contratos de serviços - integrada	0,721	
Contratos de serviços - total	-	0,19

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se, na Tabela 8, que os dados relativos às eficiências compostas dos contratos de prestação de serviços, na perspectiva do cliente, são considerados normais. A normalidade dos dados pode ser confirmada, pois o resultado do teste de normalidade *Kolmogorov – Smirnov* apresenta uma significância de 0,586, ou seja, maior que o indicador exigido pelo teste, que é de 0,05. Os dados relativos às eficiências, compostas dos contratos de prestação de serviços, na perspectiva do prestador e integrada, também podem ser considerados normais. A normalidade dos dados está associada com a significância do resultado do teste para a perspectiva prestador e integrada, que é de 0,777 e 0,721, respectivamente, (maior que o indicador de 0,05 exigido pelo teste).

Em relação à homogeneidade dos dados, obteve-se uma significância de 0,190 no resultado do teste de Levene, realizado para o conjunto dos dados das eficiências compostas do cliente, prestador de serviços e integrada. Neste sentido, pode-se afirmar que os pressupostos para a realização do teste ANOVA foram cumpridos.

O teste ANOVA foi executado em três fases após a confirmação dos pressupostos e está apresentado na Tabela 9. Na primeira fase, comparou-se a média das eficiências do cliente com a média das eficiências do prestador de serviços. Na segunda fase, comparou-se a média das eficiências do cliente com a média das eficiências do modelo integrado. Na fase três, comparou-se a média das eficiências do prestador de serviços com a média das eficiências do modelo integrado.

Tabela 9: Teste ANOVA – Análise de variância das médias de eficiência

Fase	Dados	Média das eficiências	Variância	F	p - Value
1	Contratos de serviços - cliente	0,658	0,041	8,853	0,003261874
	Contratos de serviços - prestador de serviços	0,579	0,036		
2	Contratos de serviços - cliente	0,658	0,041	9,400	0,002448821
	Contratos de serviços - integrada	0,579	0,031		
3	Contratos de serviços - prestador de serviços	0,579	0,036	0,000	0,991439484
	Contratos de serviços - integrada	0,579	0,031		

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados obtidos com o teste ANOVA indicam que a média das eficiências compostas, na perspectiva do cliente, é de 0,658, enquanto as médias das eficiências compostas, na perspectiva do prestador de serviços e integrada, são de 0,579. A diferença resultante entre as médias de eficiências compostas do cliente e do prestador de serviços é de 0,079, enquanto que a diferença resultante entre as médias de eficiências compostas do prestador de serviços e do modelo integrado é zero. Na fase um, o valor de F obtido no teste ANOVA foi de 8,853 e está relacionado à significância do *p-value* do teste ANOVA. O *p-value* obtido foi de 0,00326187386, ou seja, dentro do parâmetro de 0,05 exigido pelo teste. Os resultados obtidos na primeira fase da análise ANOVA, para os valores de F e *p-value*, afirmam que a média de eficiência dos contratos de serviços na perspectiva do cliente é diferente da média de eficiência dos contratos de serviços na perspectiva do prestador de serviços.

Na fase dois, o valor de F, obtido no teste ANOVA, foi de 9,400, e o *p-value* foi de 0,002448821 (dentro do parâmetro de 0,05 exigido pelo teste). Os resultados obtidos na segunda fase da análise ANOVA afirmam que a média das eficiências dos contratos de serviços na perspectiva do cliente é diferente da média de eficiência dos contratos de serviços na perspectiva integrada.

Na terceira e última fase do teste ANOVA, o valor de F obtido foi de 0,000 e o valor do *p-value* foi de 0,991439484 (fora do parâmetro de 0,05 exigido pelo teste). Os resultados obtidos na terceira fase da análise ANOVA afirmam que a média das eficiências dos contratos de prestação de serviços, na perspectiva do prestador de serviços, não é diferente estatisticamente da média das eficiências dos contratos de serviços na perspectiva integrada.

Neste sentido, é possível rejeitar a hipótese H1a (não existem diferenças significativas entre os escores de eficiência técnica dos contratos pela perspectiva do cliente e do prestador de serviços), com a ressalva que as médias das eficiências do prestador de serviços não são diferentes das médias das eficiências do modelo integrado. Desta forma, a análise sobre as variáveis prevalentes na prestação de serviços será executada nas perspectivas do cliente e do prestador de serviços, pois se entende que as variáveis que afetam a eficiência do prestador serão as mesmas que afetam a eficiência do modelo integrado. No próximo capítulo será apresentada a análise sobre as variáveis prevalentes sobre a eficiência na prestação de serviços.

## **6 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS PREVALENTES SOBRE A EFICIÊNCIA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS**

Neste capítulo será avaliada a influência que as características operacionais das frotas dos clientes possuem sobre o desempenho em eficiência dos contratos de serviços. Para este fim, foi desenvolvido um modelo explicativo das eficiências para o cliente e prestador de serviços. Cabe ressaltar que esta avaliação não será realizada para o modelo integrado, pois a média das eficiências do modelo integrado não apresenta diferença estatística significativa da média das eficiências do prestador de serviços. Neste sentido, conclui-se que as características operacionais das frotas dos clientes afetam semelhantemente a eficiência na perspectiva do prestador de serviços e integrada.

Ademais, este capítulo apresenta uma análise comparativa dos modelos explicativos da eficiência para os clientes e prestador de serviços. Por fim, o capítulo tem como propósito testar a segunda hipótese de pesquisa, a saber:

H2a: Há variáveis de parametrização dos serviços prevalentes no impacto da eficiência dos contratos de prestação de serviços.

H2b: Não há variáveis de parametrização dos serviços prevalentes no impacto da eficiência dos contratos de prestação de serviços.

Caso sejam identificadas variáveis de parametrização dos serviços prevalentes no impacto da eficiência dos contratos de prestação de serviços, será possível responder à questão central desta pesquisa. A questão central de pesquisa busca compreender quais são as variáveis prevalentes sobre a eficiência em operações de serviços. Na próxima seção será apresentado o modelo explicativo da eficiência para os clientes.

### **6.1 Modelo explicativo da eficiência para os clientes**

A primeira etapa executada no modelo explicativo da eficiência para os clientes é referente a análise sobre os pressupostos necessários para o teste de regressão Tobit. O Quadro 27 apresenta os resultados encontrados.

Quadro 27: Pressupostos para regressão Tobit – cliente

Pressuposto	Normalidade dos resíduos	Homocedasticidade dos resíduos	Ausência de autocorrelação serial	Multicolinearidade entre as variáveis independentes
Teste	<i>Kolmogorov - Smirnov</i>	<i>Pesarán Pesarán</i>	Durbin watson	VIF
Parâmetro	> 0,05	> 0,01	Próximo a 2	VIF < 10
Resultado	0,585	0,13	1,512	5,137

Fonte: Elaborado pelo autor.

É possível observar no Quadro 27 que os parâmetros exigidos pelos pressupostos são atendidos nos testes realizados. Em relação à normalidade dos resíduos, o teste *Kolmogorov – Smirnov* apresenta um resultado de 0,585 e atende ao parâmetro exigido pelo teste (> 0,05). Desta forma, pode-se concluir que os dados utilizados para a análise de regressão Tobit são normais. O teste *Pesarán Pesarán* é executado com o objetivo de avaliar a homocedasticidade dos resíduos. Para que o teste seja aceito, ele deve atender ao parâmetro estabelecido (>0,01). Observa-se que o resultado do teste *Pesarán Pesarán* (0,13) atende ao parâmetro, ou seja, confirma-se que os resíduos são homocedásticos.

Para testar a ausência de autocorrelação serial, realiza-se o teste Durbin Watson. Percebe-se que os dados atendem ao parâmetro (próximo a 2) exigido pelo teste Durbin Watson e pode ser atestada a ausência de autocorrelação serial. A multicolinearidade entre as variáveis independentes é avaliada por meio dos resultados do VIF obtidos na execução da regressão. Os valores de VIF devem ser menores que 10 para que o pressuposto possa ser atendido. Sendo assim, afirma-se que não existe multicolinearidade entre as variáveis independentes, pois o resultado do teste VIF (5,137) atende aos parâmetros exigidos (VIF < 10).

Após a análise dos pressupostos, executou-se o teste de regressão Tobit. A Tabela 10 apresenta os resultados da regressão Tobit, com a análise da influência das variáveis independentes (características operacionais das frotas dos clientes).

Tabela 10: Regressão Tobit – Modelo explicativo da eficiência para os clientes

<b>Eficiência do cliente - variável dependente</b>		
		<b>Sig.</b>
ANOVA ( <i>p-value</i> )		,000
R		,907
R <sup>2</sup>		,823
R <sup>2</sup> ajustado		,790
<b>Variáveis independentes</b>	<b>Beta padronizado</b>	
Tipo de Peça: Uso de peça paralela	-,176	<b>,000</b>
Tipo de Rede: Uso em Concessionária	-,058	,328
Uso da Frota: Uso Severo	-,215	<b>,005</b>
Manutenção Preventiva	,001	,776
Idade média da frota	-,001	<b>,014</b>
FIAT	,013	,809
FORD	-,057	,121
GM	-,098	<b>,021</b>
HONDA	,110	,052
MERCEDES	-,040	,409
OUTROS	,012	,896
TOYOTA	-,102	<b>,003</b>
VOLVO	-,104	,060
VW	,088	,086
YAMAHA	-,156	,090
PEUGEOT	,071	,241
RENAULT	,087	<b>,012</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

O valor de significância obtido na ANOVA (*p-value*) indica que o teste de regressão Tobit possui significância estatística. Desta forma, pode-se afirmar que as variáveis independentes (características operacionais das frotas) influenciaram a variável dependente (escore de eficiências do cliente). O R<sup>2</sup> gerado na análise foi de 0,823, ou seja, o conjunto de variáveis independentes explicam 82,3% da variação da variável dependente.

O uso de peças de origem paralela na frota (tipo de peça) teve influência significativa na eficiência dos contratos de prestação de serviços na perspectiva dos clientes. Observa-se que a significância para a variável uso de peças paralelas foi de 0,000 (atendendo ao parâmetro de < 0,05 exigido pelo teste). Além disso, constata-se

que o uso de peças paralelas na frota impacta negativamente a eficiência dos contratos de serviços em -17,6%.

O uso severo da frota apresentou influência significativa na eficiência dos contratos de serviços, pois obteve um índice de significância de 0,005 e foi considerado aderente ao parâmetro de significância exigido pelo teste ( $< 0,05$ ). A influência do uso severo da frota foi negativa na eficiência dos contratos de serviços (-21,5%). A variável independente idade da frota obteve significância de 0,014 no teste de regressão. Neste sentido, constata-se que a idade da frota impacta negativamente a eficiência dos contratos de serviços (-0,1%).

Determinadas marcas de veículos apresentaram influência significativa na eficiência dos contratos. A marca General Motors (GM) obteve um índice de significância de 0,021, atendendo ao parâmetro exigido pelo teste ( $< 0,05$ ). A GM influenciou negativamente os escores de eficiência dos contratos de serviços em -9,8%. A marca Honda apresentou um índice significativo sobre a eficiência dos contratos de serviços (0,052). Ademais, a influência da Honda sobre a eficiência dos contratos foi positiva em 11%.

A marca Toyota Motors impactou negativamente a eficiência na perspectiva do cliente em -10,2%. Pode-se considerar o impacto negativo gerado pela Toyota válido, pois sua significância no teste de regressão foi de 0,003 (atendendo ao parâmetro de 0,05 exigido pelo teste). Por fim, a marca Renault obteve um nível de significância no teste de regressão equivalente a 0,012 (atendendo ao parâmetro de 0,05 exigido pelo teste). A Renault influenciou, positivamente, a eficiência da frota dos clientes em 8,7%.

As variáveis, uso em concessionária (tipo de rede), manutenção preventiva, marcas, Fiat, Ford, Mercedes, Volvo, Volkswagen, Yamaha, Peugeot e outras marcas não apresentaram influência com significância estatística na eficiência dos contratos de prestação de serviços.

Após a análise da regressão de Tobit, foi necessário realizar uma consulta com os especialistas, no processo, para verificar suas considerações sobre os resultados obtidos. Inicialmente, os especialistas foram questionados sobre os motivos que podem fazer o uso de peças paralelas prejudicarem a eficiência dos contratos de serviços. Na opinião dos especialistas, as peças paralelas (peças produzidas por empresas no mercado paralelo, ou seja, não são produzidas pelo fabricante original do item) possuem qualidade inferior quando comparadas a peças originais (peças fabricadas pelo fabricante que contém a especificação original do item) e genuínas



(peças produzidas por fabricantes originais e que são utilizadas nas linhas de montagem das montadoras).

A qualidade inferior das peças paralelas faz com que sua durabilidade seja menor, gerando maior número de quebras, parada dos veículos e, conseqüentemente, aumento dos gastos com manutenções. Para corroborar a afirmação dos especialistas, realizou-se uma análise comparativa entre a quantidade de manutenções nos contratos que possuem peça paralela e nos contratos que consomem apenas peças originais e genuínas. Identificou-se que, para os contratos de serviços que utilizam peças paralelas, cada veículo gera 1,2 ordens de serviço por mês. Enquanto que, para os contratos que utilizam peças originais e genuínas, são geradas 0,389 ordens de serviço por veículo no mês, ou seja, um consumo 67% menor. Além disso, verificou-se se que o custo das peças paralelas é 36,8% menor que o custo das peças originais, não sendo o suficiente para compensar o consumo adicional de 67%.

Neste sentido, a afirmação dos especialistas sobre o aumento de manutenções com o uso de peças paralelas é coerente. Os especialistas alertaram que a afirmação de que peças paralelas têm menor durabilidade pode variar de acordo com as marcas das peças paralelas. Contudo, neste estudo não são analisadas as marcas de peças utilizadas, pois estas informações não estão disponíveis nas bases de dados utilizadas.

Os especialistas explicam que a severidade de uso da frota está associada com a quantidade de paradas do veículo e locais em que a frota transita. Desta forma, os especialistas informaram que, quanto mais severo for o uso da frota, mais manutenções serão geradas, ocasionando o aumento do custo de manutenções. Os especialistas alertam que uso inadequado da frota por parte dos condutores também é um indício de severidade no uso dos veículos. Condutores que não respeitam os parâmetros de velocidade, que utilizam, equivocadamente, as funções do veículo e que não respeitam a capacidade máxima de carga geram desgaste prematuro dos itens que compõem a mecânica dos veículos.

Com o objetivo de validar a afirmação dos especialistas, consultaram-se nas bases de dados, informações relativas ao comportamento das manutenções de contratos com uso severo. Identificou-se que os contratos com uso severo na frota, realizam 2,3 vezes mais manutenções que contratos sem severidade no uso da frota.

A idade da frota é indicada pelos especialistas como uma variável de alto impacto nos custos de manutenção. Os especialistas alegam que, mesmo efetuando as manutenções preventivas na frota, veículos com idade avançada tendem a gerar mais custos de manutenções para os clientes. Neste momento, os especialistas foram informados que, apesar da importância citada para esta variável, a idade da frota teve um impacto negativo de apenas 1% na eficiência dos contratos de prestações de serviços.

Os especialistas alegaram que a representatividade baixa da variável idade de frota pode estar associada com a equivalência das idades de frotas entre os contratos analisados. Baseado na suposição levantada pelos especialistas de que as idades das frotas dos contratos podem ser equivalentes, foi realizada uma análise sobre os contratos de serviços na perspectiva dos clientes. A análise consistiu em comparar a idade média da frota entre os contratos de serviços, por meio do teste estatístico ANOVA. A Tabela 11 apresenta os pressupostos testados para a análise ANOVA.

Tabela 11: Pressupostos da ANOVA – Análise comparativa da idade de frota

Dados	Teste de normalidade Kolmogorov - Smirnov (Sign.)	Teste de homogeneidade Levene (Sign.)
Contrato 1	0,437	-
Contrato 2	0,968	-
Contrato 3	0,531	
Contrato 4	0,808	
Contrato 5	0,548	
Contrato 6	0,499	
Contrato 7	0,977	
Contrato 8	0,350	
Contrato 9	0,159	
Contratos total	-	0,210

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se, na Tabela 11, que os dados relativos à idade da frota da análise de eficiência do cliente são considerados normais. A normalidade dos dados é confirmada pelo resultado do teste de normalidade *Kolmogorov – Smirnov* (acima de 0,05). Em relação à homogeneidade dos dados, obteve-se uma significância de 0,210 no resultado do teste de Levene, realizado para o conjunto dos dados das eficiências

compostas do cliente, prestador de serviços e integrada. Desta forma, afirma-se que os pressupostos para a realização do teste ANOVA foram cumpridos.

A Tabela 12 apresenta os resultados obtidos com o teste ANOVA, que compara a diferença das médias de idade das frotas dos contratos de serviços.

Tabela 12: Teste ANOVA – Análise comparativa da idade de frota

<i>valor-P</i>	0,000000000	
F	160,192	
Contratos	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>
Contrato 1	40,810	0,561
Contrato 2	83,170	6,753
Contrato 3	56,916	119,856
Contrato 4	47,410	5,209
Contrato 5	125,806	231,198
Contrato 6	52,998	13,823
Contrato 7	38,722	3,549
Contrato 8	55,564	72,323
Contrato 9	53,674	47,299

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados obtidos com o teste ANOVA indicam que as médias das idades das frotas dos clientes são significativamente diferentes. Afirma-se que as idades médias das frotas são diferentes, baseado no resultado gerado para os valores de F e *p-value*, 160,192 e 0,000000000, respectivamente, (parâmetro exigido pelo teste é  $> 0,05$ ). Desta forma, refuta-se a hipótese dos especialistas no processo de que a baixa representatividade da variável idade da frota está associada com a similaridade da idade dos veículos das frotas dos contratos analisados. Conclui-se, que a baixa representatividade da idade da frota sobre a eficiência dos contratos no teste de regressão está associada com a relevância das outras variáveis.

As marcas General Motors (GM), Honda, Toyota Motors e Renault influenciaram a eficiência dos contratos de serviços na perspectiva dos clientes. Os especialistas associaram a influência negativa da GM (- 9,8%) com o custo médio das peças e serviços. De acordo com os especialistas, os modelos da marca GM, locados pelos clientes, possuem valores de peças e serviços acima dos praticados por modelos de outras marcas da locadora. Em relação à durabilidade das peças dos modelos GM, os especialistas afirmam que está de acordo com modelos de veículos de outras marcas. Para validar a afirmação dos especialistas, analisou-se o conjunto

de dados levantados para a pesquisa. Foi possível identificar que as peças e serviços dos modelos de veículos, associados à marca GM, possuem um custo 10,2% maior do que o valor médio das peças e serviços dos modelos de outras marcas.

Para a situação da Toyota que impacta, negativamente, a eficiência dos clientes em – 10,2%, os especialistas informaram que o modelo Hilux é predominante entre os veículos locados da marca Toyota. A Hilux é um modelo com alta demanda de locação, pois é utilizada pelas empresas para execução de tarefas operacionais que não necessitam de veículos pesados (caminhões e carretas), mas que não podem ser executadas por veículos leves (carros e motos). Apesar de possuírem alta durabilidade, as peças e serviços da Hilux possuem um valor maior quando comparadas com peças de veículos leves, por exemplo. Sendo assim, o alto custo unitário de peças e serviços da Hilux justifica o impacto negativo que a Toyota gera na eficiência dos clientes.

A partir da afirmação dos especialistas no processo que a Hilux é o modelo predominante na marca Toyota e que os custos da Hilux são maiores que a de modelos da classe leve (carros, motos), foi realizada uma pesquisa nas bases de dados para verificar esta hipótese. Foi possível averiguar que o modelo Hilux está presente em 92,4% dos contratos que possuem marca Toyota. Além disso, os preços das peças e serviços da Hilux estão 31,2% acima dos preços médios de peças e serviços dos veículos leves.

A marca Honda impacta, positivamente, a eficiência dos contratos de serviços dos clientes em 11%. Quando indagados sobre a marca Honda, os especialistas informaram que todos os veículos locados da marca Honda são motos. Segundo os especialistas, as peças e serviços das motos Honda possuem um valor menor no mercado quando comparadas com as peças e serviços de outras motos. Além do mais, as peças das motos Honda possuem, em média, a mesma durabilidade que as demais marcas de motos de acordo com os especialistas no processo.

Para verificar a afirmação de que os modelos da Honda são, predominantemente, motos e que a Honda possui preços melhores de peças e serviços em relação aos seus concorrentes, realizou-se uma comparação com a marca de motos Yamaha. Foi possível identificar que 100% dos veículos da marca Honda, presentes nos contratos, são da família motos. O preço médio das peças e serviços da marca Honda apresentou um custo 11,2% menor que o preço médio das peças e serviços da marca Yamaha.

A marca Renault apresentou significância e influenciou a eficiência dos contratos de serviços de clientes, positivamente, em 8,7%. Quando questionados sobre o impacto positivo da Renault, os especialistas informaram que os modelos predominantes na locação de veículos Renault são o Sandero e o Logan. De acordo com os especialistas no processo, o alto volume de modelos Sandero e Logan, permite um maior poder de barganha dos vistoriadores no processo de vistoria e aprovação das ordens de serviços, pois estes veículos possuem a mesma especificação de motor e acessórios. Conseqüentemente, os valores de peças e serviços são reduzidos pela influência da escala de consumo.

Para verificar se o modelo predominante na frota da Renault são o Sandero e Logan, avaliaram-se todos os contratos de serviços que operam com a marca Renault. Foi possível identificar que 86,1% dos veículos da marca Renault são Sandero e Logan. Além disso, procurou-se verificar qual o desconto médio obtido em função do elevado número de modelos Sandero e Logan nas frotas. Identificou-se que, em média, é possível obter um desconto de 14,9% sobre o valor original de peças e serviços em função do alto volume de manutenção destes dois modelos.

Na próxima seção será apresentado o modelo explicativo da eficiência para o prestador de serviços.

## 6.2 Modelo explicativo da eficiência para o prestador de serviços

A primeira etapa executada no modelo explicativo da eficiência para o prestador de serviços foi a análise sobre os pressupostos necessários para o teste de regressão linear. O Quadro 28 apresenta os resultados encontrados.

Quadro 288: Pressupostos para regressão Tobit – prestador de serviços

<b>Pressuposto</b>	<b>Normalidade dos resíduos</b>	<b>Homocedasticidade dos resíduos</b>	<b>Ausência de autocorrelação serial</b>	<b>Multicolinearidade entre as variáveis independentes</b>
<b>Teste</b>	<b>Kolmogorov - Smirnov</b>	<b><i>Pesarán Pesarán</i></b>	<b>Durbin watson</b>	<b>VIF</b>
Parâmetro	> 0,05	> 0,01	Próximo a 2	VIF < 10
Resultado	0,777	0,021	1,577	5,137

Fonte: Elaborado pelo autor.

É possível observar, no Quadro 28, que os parâmetros exigidos pelos pressupostos são atendidos em todos os testes realizados. Em relação à normalidade dos resíduos, o teste *Kolmogorov – Smirnov* apresenta um resultado de 0,777 e atende ao parâmetro exigido pelo teste ( $> 0,05$ ). Desta forma, pode-se concluir que os dados utilizados para a análise de regressão Tobit são normais. O teste *Pesarán Pesarán* é executado com objetivo de avaliar a homocedasticidade dos resíduos. Para que o teste seja aceito, ele deve atender ao parâmetro estabelecido ( $>0,01$ ). Observa-se que o resultado do teste *Pesarán Pesarán* (0,021) atende ao parâmetro, ou seja, confirma-se que os resíduos são homocedásticos.

Para testar a ausência de autocorrelação serial, realiza-se o teste Durbin Watson. Percebe-se que o resultado do teste Durbin Watson (1,577) atende ao parâmetro (próximo a 2), exigido e pode ser confirmada a ausência de autocorrelação serial. A multicolinearidade entre as variáveis independentes é avaliada por meio dos resultados do VIF obtidos na execução da regressão. Os valores de VIF devem ser menores que 10 para que o pressuposto seja atendido. Sendo assim, afirma-se que não existe multicolinearidade entre as variáveis independentes, pois o resultado do teste VIF (5,137) atende aos parâmetros exigidos ( $VIF < 10$ ).

Após a análise dos pressupostos, executou-se o teste de regressão Tobit. A Tabela 13 apresenta os resultados da regressão Tobit, com a análise da influência das variáveis independentes (características operacionais das frotas dos clientes).

Tabela 13: Regressão Tobit – Modelo explicativo da eficiência para o prestador de serviços

<b>Eficiência do prestador de serviços - variável dependente</b>		
		<b>Sig.</b>
ANOVA ( <i>p-value</i> )		,000
R		,927
R <sup>2</sup>		,860
R <sup>2</sup> ajustado		,834
<b>Variáveis independentes</b>	<b>Beta padronizado</b>	
Tipo de Peça: Uso de peça paralela	-,128	<b>,001</b>
Tipo de Rede: Uso em Concessionária	,117	<b>,011</b>
Uso da Frota: Uso Severo	-,163	<b>,005</b>
Manutenção Preventiva	-,002	,198
Idade média da frota	,004	<b>,000</b>
FIAT	-,056	,173
FORD	-,014	,617
GM	,099	<b>,002</b>
HONDA	-,030	,478
MERCEDES	,027	,454
OUTROS	,088	,223
TOYOTA	,087	<b>,001</b>
VOLVO	-,054	,196
VW	,048	,210
YAMAHA	,227	<b>,002</b>
PEUGEOT	,001	,984
RENAULT	-,008	,758

Fonte: Elaborado pelo autor.

O valor de significância obtido na ANOVA (*p-value*) indica que o teste de regressão Tobit possui significância estatística. Desta forma, pode-se afirmar que as variáveis independentes (características operacionais das frotas) influenciaram a variável dependente (escore de eficiências do prestador de serviços). O R<sup>2</sup> gerado na análise foi de 0,860, ou seja, o conjunto de variáveis independentes explicam 86% da variação da variável dependente.

O uso de peças de origem paralela na frota (tipo de peça) teve influência significativa na eficiência dos contratos de prestação de serviços, na perspectiva do prestador de serviços. Observa-se que a significância para a variável uso de peças paralelas foi de 0,001 (atendendo ao parâmetro de < 0,05 exigido pelo teste). Além

disso, constata-se que o uso de peças paralelas na frota impacta negativamente a eficiência dos contratos de serviços na perspectiva do prestador de serviços em - 12,8%.

O uso de concessionárias para realizar manutenções impactou nas eficiências dos contratos de serviços, segundo a visão do prestador, pois apresenta um índice de significância igual a 0,011 (atendendo ao parâmetro de  $< 0,05$  exigido pelo teste). O impacto gerado pelo uso em concessionárias é positivo sobre a eficiência dos contratos de serviços em 11,7%.

O uso severo da frota apresentou influência significativa na eficiência dos contratos de serviços, pois obteve um índice de significância de 0,005 e foi considerado aderente ao parâmetro de significância exigido pelo teste ( $< 0,05$ ). A influência do uso severo da frota foi negativa na eficiência dos contratos de serviços (- 16,3%). A variável independente idade da frota obteve significância de 0,000 no teste de regressão. Neste sentido, constata-se que a idade da frota impacta, positivamente, a eficiência dos contratos de serviços, na perspectiva do prestador em (0,4%).

Determinadas marcas de veículos apresentaram influência significativa na eficiência dos contratos. A marca General Motors (GM) obteve um índice de significância de 0,002, atendendo ao parâmetro exigido pelo teste ( $< 0,05$ ). A GM influenciou, positivamente, os escores de eficiência dos contratos de serviços em 9,9%. A marca Toyota Motors impactou, negativamente, a eficiência na perspectiva do prestador em - 8,7%. Pode-se considerar válido o impacto negativo gerado pela Toyota, pois sua significância no teste de regressão foi de 0,001 (atendendo ao parâmetro de 0,05 exigido pelo teste). Por fim, a marca Yamaha obteve um nível de significância no teste de regressão equivalente a 0,002 (atendendo ao parâmetro de 0,05 exigido pelo teste). A Yamaha influenciou, positivamente, a eficiência para o prestador em 22,7%.

As variáveis, manutenção preventiva, marcas Fiat, Ford, Honda, Mercedes, Volvo, Volkswagen, Peugeot, Renault e outras marcas não apresentaram influência com significância estatística na eficiência dos contratos de prestação de serviços. Assim como no modelo explicativo da eficiência para os clientes, foi necessário realizar uma consulta com os especialistas no processo para verificar suas considerações sobre os resultados obtidos. Contudo, as justificativas devem ser feitas baseadas na perspectiva do prestador de serviços.



Os especialistas foram questionados sobre quais motivos podem fazer com que o uso de peças paralelas prejudique a eficiência dos contratos de serviços na perspectiva do prestador de serviços. Essa dúvida é relevante, pois já foi comprovado que o uso de peças paralelas aumenta o consumo total em manutenções e, conseqüentemente, gera uma maior receita para o prestador de serviços (além de existir a receita de prestação do serviço paga pelos clientes, o prestador recebe uma receita percentual da rede de estabelecimentos sobre o volume de manutenções realizadas pelos clientes).

Os especialistas explicaram que o aumento da receita gerada com o uso de peças paralelas, não é suficiente para cobrir o aumento da demanda oriunda das manutenções. A afirmação dos especialistas pode ser validada, pois identificou-se que contratos que possuem o uso de peças paralelas geram 0,803 solicitações de *e-mail* por veículo, 0,719 telefonemas por veículo e 0,963 direcionamentos por veículo. Em contrapartida, contratos que operam com o uso de peças originais ou genuínas, geram 0,137 solicitações de *e-mail* por veículo, 0,243 telefonemas por veículo e 0,321 direcionamentos por veículo. Neste sentido, é possível concluir que contratos que utilizam peças paralelas geram maior demanda para o prestador de serviços quando comparados a contratos que utilizam peças originais e genuínas.

O uso em concessionárias representou uma influência positiva de 11,7% sobre a eficiência dos contratos na perspectiva do prestador de serviços. Os especialistas alegam que o efeito do uso em concessionárias é positivo, pois o valor médio das manutenções em concessionárias é superior ao valor médio das manutenções em oficinas multimarcas. O valor médio pode ser considerado maior porque as concessionárias trabalham somente com peças genuínas que, segundo os especialistas, possuem um preço médio 30% superior ao preço das peças originais e paralelas comercializadas em oficinas multimarcas. Esse acréscimo de preço proporciona uma maior receita para o prestador de serviços por meio das taxas administrativas firmadas com os estabelecimentos comerciais.

Visando confirmar a informação passada pelos especialistas no processo, comparou-se os gastos dos veículos de contratos que utilizam concessionárias com os gastos de veículos de contratos que utilizam redes multimarcas. Constatou-se que o valor médio das peças acrescidas dos serviços é 24,6% maior nas concessionárias em relação às oficinas multimarcas (comparou-se os preços das mesmas peças, genuínas nas concessionárias e originais nas multimarcas).

Os contratos com elevada severidade de uso na frota gastam mais em manutenções do que os contratos que não possuem severidade no uso. Essa afirmação já foi comprovada anteriormente no modelo explicativo do cliente no qual se identificou que os contratos com uso severo gastam em média 2,3 vezes mais em manutenções que os contratos sem severidade no uso da frota. Assim como ocorreu para os contratos que utilizam peças paralelas, questionou-se aos especialistas o motivo pelo qual a variável uso severo não influencia positivamente a eficiência do prestador de serviços. Este questionamento foi feito, porque o prestador poderia aumentar sua receita com o aumento do volume de manutenções nos estabelecimentos comerciais.

Os especialistas afirmaram que o aumento de receita, gerado pela severidade no uso, não era suficiente para cobrir o aumento da demanda gerado por contratos deste perfil. Para averiguar esta afirmação, comparou-se a demanda gerada por contratos com uso severo e contratos sem uso severo. Constatou-se que o aumento de 2,3 nos gastos dos contratos com uso severo em relação aos contratos sem uso severo gera uma demanda adicional ao prestador. A demanda adicional resulta em um acréscimo de 90,7% em solicitações de *e-mail* por veículo, 69,3% em telefonemas por veículo e 69,7% em direcionamentos por veículo.

Conforme informado anteriormente, a idade da frota é indicada pelos especialistas como uma variável influenciadora nos custos de manutenção. Diferentemente do modelo explicativo da eficiência para os clientes, no modelo explicativo para o prestador de serviços, a idade da frota apresentou um impacto positivo em 0,40%. Este impacto está relacionado com as características das manutenções de veículos com idade avançada. Identificou-se por meio da base de dados que, quanto maior a idade do veículo, maior o custo com manutenções. Contudo, a recorrência das manutenções permaneceu constante, ou seja, novamente existe um acréscimo de receita para o prestador junto à rede de estabelecimentos. Essa informação foi confirmada pelos especialistas no processo, que esclareceram que o conjunto de peças substituído por veículos mais antigos, possui um valor médio maior que as peças normalmente substituídas em veículos novos.

As marcas General Motors (GM), Toyota Motors e Yamaha influenciaram a eficiência dos contratos de serviços na perspectiva do prestador de serviços. Diferentemente do modelo explicativo da eficiência para os clientes, a marca GM impactou, positivamente, (9,9%) a eficiência dos contratos de serviços na perspectiva

do prestador de serviços. O impacto positivo na eficiência está associado com o valor médio de suas peças e serviços. Constatou-se que, as peças e serviços dos modelos da marca GM, possuem um valor médio 10,2% maior que o valor médio de peças e serviços de modelos de outros fabricantes. Além disso, não se identificou a geração de demanda adicional dos contratos que operam com GM em relação aos contratos que não operam com GM. Desta forma, os veículos da GM não geram impacto adicional para o prestador de serviços, porém possibilitam a obtenção de receita adicional com os estabelecimentos comerciais, devido à relevância do valor médio de suas peças e serviços.

A marca Toyota impacta, positivamente, a eficiência dos contratos de acordo com a perspectiva do prestador de serviços em 8,7%. A explicação para a influência positiva da marca Toyota na eficiência para o prestador de serviços está relacionada com o valor médio das peças e serviços do modelo Hilux (conforme descrito na seção 5.1 - modelo explicativo da eficiência para os clientes). Além de possuir predominância de 92,4% sobre os veículos da marca Toyota, a Hilux possui um valor médio de preços de peças e serviços 31,2% acima dos preços médios de peças e serviços dos veículos leves. A recorrência de manutenções da Hilux segue o mesmo comportamento dos demais veículos locados, ou seja, este modelo não gera uma demanda adicional ao prestador de serviços. Neste sentido, o prestador obtém receita adicional devido ao maior volume de consumo do modelo Hilux na rede credenciada sem incremento na demanda de prestação de serviços.

A marca Yamaha impacta, positivamente, (22,7%) a eficiência dos contratos de serviços na visão do prestador. Para entender a razão do impacto positivo da marca Yamaha sobre a eficiência dos contratos de serviços, analisou-se a comparação executada com a marca Honda (a comparação entre as marcas Honda e Yamaha foi realizada na seção 5.1 - modelo explicativo da eficiência para os clientes). Percebe-se que as peças e serviços da Yamaha possuem um preço 11,2% maior que o preço médio das peças e serviços da Honda. Ademais, a recorrência de execução de serviços, ou substituição das peças, mantém comportamentos similares, ou seja, ambas as marcas possuem a durabilidade semelhante em peças. Sendo assim, constata-se que o incremento de preço gerado pela Yamaha proporciona uma receita adicional na rede de estabelecimentos para o prestador de serviços, gerando como consequência, o aumento da eficiência dos contratos. Na próxima seção será

apresentada uma análise comparativa entre o modelo explicativo da eficiência para o cliente e o modelo explicativo da eficiência para o prestador de serviços.

### 6.3 Análise comparativa entre os modelos explicativos da eficiência

Nesta seção, os modelos explicativos da eficiência para o cliente e prestador de serviços foram comparados. O objetivo da análise comparativa é identificar se os impactos das características operacionais são diferentes entre os dois modelos. O Quadro 29 demonstra a análise comparativa efetuada.

Quadro 29: Comparação entre os modelos explicativos

Características operacionais	Cliente		Prestador de Serviços	
	Influência sobre a eficiência	Sig.	Influência sobre a eficiência	Sig.
Tipo de Peça: Uso de peça paralela	-17,60%	<b>0,000</b>	-12,80%	<b>0,001</b>
Tipo de Rede: Uso em Concessionária	-5,80%	0,328	11,70%	<b>0,011</b>
Uso da Frota: Uso Severo	-21,50%	<b>0,005</b>	-16,30%	<b>0,005</b>
Manutenção Preventiva	0,10%	0,776	-0,20%	0,198
Idade média da frota	-0,10%	<b>0,014</b>	0,40%	<b>0,000</b>
FIAT	1,30%	0,809	-5,60%	0,173
FORD	-5,70%	0,121	-1,40%	0,617
GM	-9,80%	<b>0,021</b>	9,90%	<b>0,002</b>
HONDA	11,00%	<b>0,052</b>	-3,00%	0,478
MERCEDES	-4,00%	0,409	2,70%	0,454
OUTROS	1,20%	0,896	8,80%	0,223
TOYOTA	-10,20%	<b>0,003</b>	8,70%	<b>0,001</b>
VOLVO	-10,40%	0,060	-5,40%	0,196
VW	8,80%	0,086	4,80%	0,210
YAMAHA	-15,60%	0,090	22,70%	<b>0,002</b>
PEUGEOT	7,10%	0,241	0,10%	0,984
RENAULT	8,70%	<b>0,012</b>	-0,80%	0,758

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar o Quadro 29, é possível identificar que o uso de peças paralelas possui significância estatística (cliente: 0,000 e prestador: 0,001) e impacta,

negativamente, a eficiência do cliente e do prestador de serviços (cliente: - 17,6% e prestador: - 12,8%). Isso ocorre porque a qualidade das peças paralelas é inferior quando comparadas a peças originais e genuínas. A inferioridade da qualidade das peças paralelas ocasiona a diminuição da sua durabilidade, gerando maior número de quebras nos veículos e, conseqüentemente, aumento nos custos de manutenções dos clientes e maior demanda de atendimento para o prestador de serviços.

O uso em concessionárias possui significância estatística somente no modelo explicativo da eficiência para o prestador de serviços (0,011). Percebe-se que a realização de manutenções, em concessionárias, gera um impacto positivo na eficiência do prestador de serviços de 11,7%. O impacto positivo gerado pelo uso em concessionárias existe, porque o custo das manutenções nas concessionárias é considerado 24,6% maior que o custo das manutenções efetuadas em oficinas multimarcas. A diferença positiva entre o custo das manutenções nas concessionárias e multimarcas gera um acréscimo de receita para o prestador de serviços, que se remunera baseado no volume gasto com manutenções na rede de estabelecimentos comerciais.

A variável severidade no uso da frota possui significância estatística e impactou, negativamente, a eficiência do cliente (- 21,50%) e do prestador (- 16,30%). Constatou-se que o impacto negativo gerado pelo uso severo da frota associasse com o aumento dos custos com manutenções. O aumento do custo com manutenções é gerado pelo maior número de quebras que as frotas de uso severo possuem quando comparadas às frotas com uso normal e moderado. O aumento dos custos gera ineficiência ao cliente, pois impacta, negativamente, o indicador de custo por quilometro rodado (R\$ / Km). O aumento das quebras nas frotas impacta, negativamente, o prestador de serviços, pois gera aumento das demandas operacionais.

Além de possuir significância estatística, a idade média da frota influenciou as eficiências do cliente e do prestador de serviços. Para o cliente, a influência da idade da frota foi negativa (- 0,10%), pois concluiu-se que, quanto maior for a idade de um veículo, mais custos o veículo gera com manutenções. Para o prestador, a idade da frota teve uma influência positiva (0,40%), pois concluiu-se que, veículos com idade avançada, geram maior gasto por manutenção que os veículos novos. O acréscimo dos gastos dos veículos com idade avançada proporciona o aumento da receita do prestador com os estabelecimentos comerciais.

A marca GM obteve significância estatística, impactou negativamente a eficiência do cliente em - 9,80% e, positivamente, a eficiência do prestador em 9,9%. O impacto negativo sobre o cliente e positivo sobre o prestador de serviços, está associado com o valor médio das peças e serviços dos modelos de veículos da GM. Por meio de uma análise nas bases de coleta de dados, identificou-se que o custo médio das peças e serviços da GM, é 10,2% superior ao custo de peças e serviços de modelos pertencentes a outras marcas. O acréscimo dos custos gera ineficiência ao cliente e eficiência ao prestador que adquire uma receita adicional na rede de estabelecimentos.

A marca Honda apresenta significância estatística somente no modelo explicativo da eficiência para o cliente. A Honda influencia positivamente a eficiência do cliente em 11%, devido ao seu valor médio de peças e serviços ser 11,2% menor que o valor médio das peças e serviços do seu principal concorrente, a Yamaha.

A marca Toyota possui significância estatística para o modelo explicativo da eficiência para o cliente e para o modelo explicativo da eficiência para o prestador de serviços. O impacto da Toyota é negativo para a eficiência do cliente (-10,20%) e positivo para a eficiência do prestador de serviços (8,7%). A predominância de veículos Hilux na frota da Toyota (92,4%) faz com que os custos de manutenções dos clientes sejam superiores, quando comparados aos custos de manutenções com veículos de família leve (carros e motos). O aumento de custos para os clientes gera um impacto negativo no *output* R\$ por Km e, conseqüentemente, reduz a eficiência. O aumento do custo da frota ocasionado pela predominância do modelo Hilux gera incremento de receita para o prestador de serviços (lembrando que o prestador de serviços é remunerado pelo valor gasto com manutenções em estabelecimentos comerciais).

Além de possuir significância estatística somente para o modelo explicativo da eficiência para o prestador de serviços, a marca Yamaha gera um impacto benéfico para a eficiência (22,7%). O impacto positivo da Yamaha para a eficiência do prestador de serviços está associado ao menor preço das suas peças em relação ao preço de peças da Honda (11,2%). Novamente, o incremento de preços e estabilidade da demanda proporciona uma receita adicional ao prestador de serviços junto à rede de estabelecimentos comerciais.

A marca Renault apresenta significância estatística somente para o modelo explicativo da eficiência para o cliente. A Renault gera um efeito benéfico na eficiência

do cliente de 8,7%, pois os custos de suas peças e serviços são reduzidos em função das negociações de escala, realizadas com estabelecimentos comerciais. As negociações em escala são possíveis, porque 86,1% dos veículos da marca Renault são Sandero e Logan. As negociações em escala proporcionam um desconto médio de 14,9% sobre o valor original de peças e serviços e, conseqüentemente, auxiliam na redução do custo por quilometro rodado das frotas dos clientes.

As variáveis, manutenção preventiva, Fiat, Ford, Mercedes, Volvo, Volkswagen, Peugeot e outras marcas, não apresentaram significância estatística na análise de regressão dos modelos explicativos das eficiências para o cliente e prestador de serviços. As variáveis uso em concessionária e Yamaha não apresentaram significância estatística somente no modelo explicativo da eficiência para o cliente. As variáveis, Honda e Renault não apresentaram significância estatística somente no modelo explicativo da eficiência para o prestador de serviços.

Após contextualizar as diferenças entre os modelos explicativos da eficiência do cliente e prestador, avaliou-se a aceitabilidade da segunda hipótese desta pesquisa, a saber:

H2a: Há variáveis de parametrização dos serviços prevalentes no impacto da eficiência dos contratos de prestação de serviços.

H2b: Não há variáveis de parametrização dos serviços prevalentes no impacto da eficiência dos contratos de prestação de serviços.

A Tabela 13 apresenta a análise estabelecida para avaliação da aceitabilidade da segunda hipótese de pesquisa.

Tabela 14: Comparação entre os modelos explicativos

<b>Eficiência</b>	<b>Hipótese de pesquisa</b>		<b>Variável</b>	<b>Beta padronizado</b>	<b>Sig. p - value</b>	<b>R2</b>
Cliente	H2a	H2aa	<b>Tipo de Peça: Uso de peça paralela</b>	-0,176	<b>0,000</b>	0,823
		H2ab	Tipo de Rede: Uso em Concessionária	-0,058	0,328	
		H2ac	<b>Uso da Frota: Uso Severo</b>	-0,215	<b>0,005</b>	
		H2ad	Manutenção Preventiva	0,001	0,776	
		H2ae	<b>Idade média da frota</b>	-0,001	<b>0,014</b>	
		H2af1	FIAT	0,013	0,809	

Eficiência	Hipótese de pesquisa	Variável	Beta padronizado	Sig. <i>p</i> - value	R2	
		H2af2	FORD	-0,057	0,121	
		H2af3	<b>GM</b>	-0,098	<b>0,021</b>	
		H2af4	<b>HONDA</b>	0,110	<b>0,052</b>	
		H2af5	MERCEDES	-0,040	0,409	
		H2af6	OUTROS	0,012	0,896	
		H2af7	<b>TOYOTA</b>	-0,102	<b>0,003</b>	
		H2af8	VOLVO	-0,104	0,060	
		H2af9	VW	0,088	0,086	
		H2af10	YAMAHA	-0,156	0,090	
		H2af11	PEUGEOT	0,071	0,241	
		H2af12	<b>RENAULT</b>	0,087	<b>0,012</b>	
		Prestador de serviços	H2a	H2aa	<b>Tipo de Peça: Uso de peça paralela</b>	
H2ab	<b>Tipo de Rede: Uso em Concessionária</b>			0,117	<b>0,011</b>	
H2ac	<b>Uso da Frota: Uso Severo</b>			-0,163	<b>0,005</b>	
H2ad	Manutenção Preventiva			-0,002	0,198	
H2ae	<b>Idade média da frota</b>			0,004	<b>0,000</b>	
H2af1	FIAT			-0,056	0,173	
H2af2	FORD			-0,014	0,617	
H2af3	<b>GM</b>			0,099	<b>0,002</b>	
H2af4	HONDA			-0,030	0,478	
H2af5	MERCEDES			0,027	0,454	
H2af6	OUTROS			0,088	0,223	
H2af7	<b>TOYOTA</b>			0,087	<b>0,001</b>	
H2af8	VOLVO			-0,054	0,196	
H2af9	VW			0,048	0,210	
H2af10	<b>YAMAHA</b>			0,227	<b>0,002</b>	
H2af11	PEUGEOT	0,001	0,984			
H2af12	RENAULT	-0,008	0,758			

Fonte: Elaborado pelo autor.

Baseado nos resultados apresentados na Tabela 14, aceita-se a hipótese de pesquisa H2a para o modelo explicativo da eficiência para o cliente e para o modelo explicativo da eficiência para o prestador de serviços. Sendo assim, pode-se afirmar que há variáveis de parametrização dos serviços prevalentes no impacto da eficiência dos contratos de prestação de serviços.

Dentre as variáveis de parametrização dos serviços que apresentaram significância estatística para a eficiência do cliente (identificadas em negrito na Tabela



14), destacam-se, como mais representativas, o tipo de peça, uso da frota e as marcas GM, Honda, Toyota e Renault. Em relação às variáveis de parametrização dos serviços que apresentaram significância estatística para a eficiência do prestador de serviços (identificadas em negrito na Tabela 14), destacam-se, como mais representativas o tipo de peça, tipo de rede, uso da frota e as marcas GM, Toyota e Yamaha. No próximo capítulo, apresenta-se a discussão sobre os resultados obtidos.

## 7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, serão debatidos os resultados obtidos com esta pesquisa. São discutidas as contribuições do trabalho para a teoria e para a empresa analisada. Na próxima seção será abordada a contribuição deste trabalho para a teoria.

### 7.1 Contribuições dos resultados para a teoria

Este trabalho contribuiu para o conhecimento sobre eficiência em operações de serviços. Entende-se que esta pesquisa é relevante para a teoria, pois apresenta um modelo que avalia a eficiência em operações de serviços considerando variáveis relativas ao prestador de serviços e variáveis associadas com a participação dos clientes no serviço. O modelo desenvolvido corrobora a afirmação de Kicherer et al. (2013), que indicam a necessidade de se considerar as interações dos clientes na mensuração de eficiência e produtividade em serviços, pois não se pode segmentar a produção e o consumo de um serviço.

Ademais, o modelo desenvolvido neste trabalho é específico para operações de serviços, ou seja, não procura adaptar modelos praticados em indústrias. A destinação de um modelo específico para operações de serviços está alinhada com a declaração de Talluri, Kim e Schoenherr (2013), que apontam os riscos de uma empresa de serviços ao tentar adotar as práticas da manufatura para medir eficiência e produtividade.

A presente pesquisa foi conduzida em um ambiente de prestação de serviços. Desta forma, o serviço de gestão da manutenção de frotas locadas foi selecionado para análise. O serviço de gestão da manutenção de frotas locadas é caracterizado por sua heterogeneidade, coparticipação do cliente no serviço, participação de recursos humanos no processo e intangibilidade (impossibilidade de definir claramente o escopo do serviço).

A escolha do serviço de gestão da manutenção de frotas supre lacunas na teoria, como os problemas relatados por Djellal e Gallouj (2013). Djellal e Gallouj (2013) abordam sobre os riscos das medições de eficiência em serviços a partir de modelos que consideram ambientes com produtos padronizados. A avaliação do serviço de gestão da manutenção de frotas também supre a lacuna na teoria abordada

por Alonso (2005). Alonso (2005) identifica a necessidade de se considerar a heterogeneidade dos serviços nas avaliações de eficiência e produtividade.

Linna et. al. (2010) e Ganz e Mörschel (2011) avaliaram eficiência em serviços por meio das percepções dos gestores de uma organização. As pesquisas de Linna et. al. (2010) e Ganz e Mörschel (2011) não apresentam evidências estatísticas sobre as conclusões estabelecidas. Este trabalho apresenta evidências estatísticas que comprovam a possibilidade de mensurar eficiência em serviços.

Kicherer et. al. (2012) e Viitamo e Toivonen (2012) afirmam que as variações na eficiência estão associadas com a influência dos clientes nos processos de serviços. No entanto, Kicherer et. al. (2012) e Viitamo e Toivonen (2012), não comprovam, estatisticamente, sua afirmação e não consideram os recursos consumidos para prestar os serviços em sua análise. A presente pesquisa apropriou-se de variáveis oriundas dos clientes e variáveis oriundas do prestador de serviços para embasar suas conclusões.

A maneira como a análise envoltória de dados (DEA) foi aplicada nesta pesquisa, para mensurar eficiência, contribui para a literatura. Cook e Zhu (2004), Min, Min e Jo (2009), Varela e Pacheco (2012) avaliam eficiência em serviços por meio do DEA, sem levar em consideração as variáveis relativas aos clientes. Ou seja, não levam em conta o impacto que as interações dos clientes geram sobre a eficiência.

Sherman e Zhu (2006) analisam eficiência a partir dos resultados obtidos em uma pesquisa com clientes e contemplam variáveis relativas à qualidade no seu modelo. Contudo, o estudo de Sherman e Zhu (2006) não aborda a avaliação dos clientes em relação aos serviços consumidos. Além de considerar variáveis associadas aos clientes, este trabalho avalia a eficiência em serviços pela perspectiva do cliente. Os clientes podem perceber a eficiência de um serviço diferentemente do prestador do serviço. (GRÖNROOS, 2009).

Outra contribuição desta pesquisa é a evidência de que a eficiência, a partir da perspectiva do cliente, é estatisticamente diferente da eficiência segundo o prestador de serviços. Não fora identificado, na literatura, trabalhos que abordassem eficiência em diferentes perspectivas. Neste sentido, este trabalho pode ser um motivador para que outros pesquisadores abordem eficiência em diferentes perspectivas no ambiente de serviços.

O trabalho contribui para a literatura por utilizar a regressão Tobit para avaliar a influência que as características dos clientes geram sobre a eficiência nas

operações de serviços. Entende-se como válida a análise da influência das características dos clientes na eficiência, pois os clientes são coparticipantes do processo do serviço e influenciam nos resultados planejados. (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014).

Por fim, a pesquisa contribui com a literatura por meio da definição de um modelo replicável para o segmento de gestão de frotas. Não foram encontrados estudos que abordam eficiência em operações de serviços por meio de técnicas estatísticas no mercado de locação de frotas. Na próxima seção será abordada a contribuição deste trabalho para a empresa estudada.

## 7.2 Contribuições dos resultados para a empresa

A presente pesquisa contribuiu para a empresa estudada, pois os resultados obtidos poderão ser utilizados pelos gestores nos processos decisórios da companhia. Além disso, o modelo tem como característica a possibilidade de replicação, ou seja, por meio da coleta de novas variáveis é possível avaliar outros serviços da empresa.

As conclusões obtidas com este estudo permitirão que a empresa seja mais competitiva na alocação dos seus recursos, pois passa a ter visibilidade sobre os alvos e folgas presentes nos seus processos. A possibilidade de análise sobre a eficiência de cada contrato de serviços permite que a empresa possa definir novas estratégias de produto, como por exemplo, revisões de preços e adequação do nível de serviço.

Outro aspecto relevante para a empresa é a utilização da análise envoltória de dados (DEA) como ferramenta para análise de eficiência. Os escores de eficiência do DEA podem ser utilizados como indicadores na gestão da eficiência e produtividade da operação, substituindo indicadores financeiros agregados que dificultam a gestão dos serviços. A partir dos escores de eficiência é possível a definição de metas e objetivos para organização, possibilitando o desdobramento de indicadores compreensíveis para as equipes envolvidas na prestação dos serviços.

O modelo desenvolvido neste trabalho permite a avaliação da eficiência do serviço baseado na perspectiva do cliente. Neste sentido, é possível entender se o cliente vislumbra valor sobre a operação a partir do investimento que realiza. A avaliação da eficiência na perspectiva do cliente é uma contribuição importante para a empresa em estudo, pois permite que estratégias de retenção de clientes possam ser executadas com maior assertividade.

A visibilidade sobre a influência das características operacionais dos clientes sobre a eficiência do contrato de serviços passa a ser um diferencial competitivo para a empresa. Por meio da análise do impacto das características operacionais dos clientes sobre a eficiência, é possível precificar com menor risco os contratos, dimensionar, adequadamente, a operação e segmentar o produto e mercado conforme perfil de clientes.

Por fim, este trabalho contribui para as empresas do segmento de locação de veículos e gestão de frotas, pois viabiliza um modelo replicável que pode ser implementado em diferentes empresas de serviços.

## 8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como propósito avaliar a eficiência e as influências dos clientes em operações de serviços por meio da análise envoltória de dados (DEA). Realizou-se uma pesquisa explicativa e exploratória para desenvolver um estudo de caso quantitativo em uma empresa do segmento de locação de veículos. A eficiência foi analisada a partir da perspectiva do cliente, prestador de serviços e integrada. A perspectiva do cliente considera a avaliação da eficiência baseada em variáveis relacionadas ao cliente (qualidade, resultados obtidos). A perspectiva do prestador de serviços considera a avaliação da eficiência baseada em variáveis associados ao prestador (receita, recursos consumidos). A perspectiva integrada avalia a eficiência, considerando as variáveis do cliente e do prestador de serviços.

Os resultados obtidos mostraram que os escores de eficiência dos contratos de serviços apresentam comportamentos diferentes ao longo do tempo. Ademais, observa-se que os escores de eficiência dos contratos são diferentes. Para cada contrato avaliado, foi possível identificar a ineficiência no consumo dos recursos. A análise de ineficiência dos recursos permite que os gestores da empresa estudada estabeleçam ações para melhorar o desempenho da operação.

Empregou-se a técnica estatística ANOVA para avaliar se existem diferenças significativas nas eficiências do cliente, prestador de serviços e integrada. Ao avaliar os resultados obtidos com a técnica ANOVA, identifica-se que a eficiência na perspectiva dos clientes é significativamente diferente da eficiência na perspectiva do prestador de serviços e da eficiência na perspectiva integrada. Além disso, os resultados indicam que a eficiência do prestador de serviços não é significativamente diferente da eficiência integrada.

Aplicou-se a técnica estatística regressão Tobit para avaliar se as características operacionais dos contratos dos clientes influenciam o desempenho em eficiência dos contratos de serviços. A análise de influência das características operacionais foi efetuada sobre a eficiência do cliente e do prestador de serviços, pois a eficiência integrada não apresentou diferença estatística da eficiência do prestador. Os resultados mostraram que as características operacionais dos clientes influenciam em 82,3% a eficiência na perspectiva do cliente e 86% a eficiência na perspectiva do prestador de serviços.

Ao comparar as características operacionais que influenciam a eficiência do cliente e do prestador de serviços, identificaram-se características comuns, a saber: tipo de peça utilizada na frota, severidade do uso da frota, idade média da frota e determinadas marcas de veículos.

Para a teoria, a presente pesquisa contribui para estudos associados com eficiência e produtividade em operações de serviços. A contribuição consiste na apresentação de elementos objetivos para mensurar eficiência em operações de serviços a partir da visão do cliente e do prestador de serviços. Além do mais, a pesquisa contribui com a teoria por meio de um modelo para avaliar as influências dos clientes nas operações de serviços. Estudos que apresentam evidências sobre eficiência, produtividade e influência dos clientes nos serviços são escassos na literatura. (TORRES; LOPES, 2013; KLINGNER, PRAVEMANN, BECKER, 2015).

Para a empresa e mercado analisados, a presente pesquisa proporciona a avaliação da eficiência dos contratos de serviços para os gestores elaborarem ações de melhoria e tomarem decisões. A eficiência na perspectiva do cliente permite aos gestores atuarem na satisfação e retenção da carteira de clientes. O conhecimento sobre as características operacionais dos clientes que influenciam a eficiência permite aos gestores compreenderem com maior propriedade o desempenho da operação. Além disso, a consciência sobre a influência do cliente na eficiência da operação permite aos gestores o desenvolvimento de diferentes estratégias de mercado e captação de clientes.

O presente estudo apresenta limitações. Em relação ao modelo DEA, não foi possível avaliar a eficiência dos contratos de serviços com condições comerciais e operacionais específicas. Desta forma, avaliaram-se, somente, os contratos que possuem padrão na geração de receita e execução do serviço. Ou seja, contratos com tarifas e processos específicos não foram considerados. Ademais, não foi possível mensurar a satisfação dos clientes com cada manutenção realizada para compor o indicador de qualidade no modelo.

Outro fator limitador do modelo DEA é que, apesar de robusto e validado pelos especialistas no processo, o modelo pode ser passível de questionamentos. Cook, Tone e Zhu (2014) e Piran (2015) afirmam que, em estudos utilizando a análise envoltória de dados, não se pode ter clareza do uso de todas variáveis possíveis, mas devem-se fazer esforços para incluir as variáveis que fazem sentido prático para a investigação.

Outra limitação está relacionada ao período de análise dos dados. O ERP da empresa foi implementado no final de 2014. Portanto, não foi possível obter dados anteriores a este período. A análise limitou-se na avaliação do serviço de gestão da manutenção das frotas locadas. Neste sentido, não se avaliou a eficiência dos demais serviços prestados pela empresa estudada.

O modelo explicativo da eficiência apresentou limitações associadas à obtenção de variáveis. Não foi possível obter informações sobre as variáveis marca das peças, modelos e ano dos veículos, frota reserva e infraestrutura da rede de estabelecimentos. Estas variáveis não foram obtidas, pois não são registradas no sistema ERP da empresa analisada. Outro aspecto limitador é o fato da análise agregar diferentes tipos de frota (leve, pesada e moto). Suspeita-se que modelos específicos por tipo de frota podem apresentar resultados diferentes. Não foi possível segmentar o modelo por tipo de frota, pois um mesmo contrato de serviços pode ser composto por mais de um tipo de frota.

Esta pesquisa proporciona a oportunidade para novos estudos associados à análise longitudinal da eficiência em operações de serviços. Adicionalmente, este trabalho oferece a oportunidade para novas pesquisas relativas a influência dos clientes nos processos de prestação de serviços. O modelo desenvolvido nesta pesquisa pode ser implementado em outras empresas do segmento de serviços. Ademais, o modelo desenvolvido nesta pesquisa pode gerar importantes aprendizados para o mercado de gestão de frotas. Sugere-se que estudos relativos à análise de eficiência em operações de locadoras de veículos sejam aprofundados a partir desta pesquisa.



## REFERÊNCIAS

- ADLER, J. M.; VAN DOREN, C.** Como ler livros – Guia clássico para leitura inteligente. 4 ed. São Paulo Realizações Editora, 2015.
- AKHTAR, H. M.** X-Efficiency Analysis of Pakistani Commercial Banks. *International Management Review*, v. 6, No. 1, 2010.
- ALBRECHT, K.** Revolução nos Serviços. 6 edição. São Paulo: Pioneira, 2000.
- ALBRECHT, K.; ZEMKE, R.** Serviço ao Cliente – A Reinvenção da Gestão do Atendimento ao Cliente. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- ALONSO, J. A. F.** Diferenciais de produtividade do trabalho em atividades do setor terciário nas aglomerações urbanas do RS. *Primeiras Jornadas de Economia*, Porto Alegre, 2005.
- AMEMIYA, T.** Tobit models: a survey. *Journal of Econometrics*, v. 24, p. 3-61, 1984.
- ARMISTEAD, M. S; MACHIN, S.** Business process management: implications for productivity in multi-stage service. *International Journal of Service Industry Management*, v. 9, p. 323-336, 1998.
- BANCO MUNDIAL.** World Bank national accounts data. Disponível em: <http://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TETC.ZS>. Acesso em: 27 fev. 2017.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W.** Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- BARNES, D.** Research methods for the empirical investigation of the process of formation of operations strategy. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 21, n. 8, p. 1076-1095, 2001.
- BARRETO, A.; MELLO, J.;** Benchmarks de eficiência no processamento de petróleo com produtos químicos. *Relatórios de pesquisa em engenharia de produção*, v. 12, n. 4, p. 41-52, 2012.
- BERRY, et. al.** Communication and Control Process in Delivery of Service Quality. *Journal of Marketing*, v. 52, n. 2, p. 35-48, 1988.
- BITNER, et. al.** Customer contributions and roles in service delivery. *International Journal of Service*, v. 8, n. 3, p. 193-205, 1997.
- BORNIA, A. C.** Análise Gerencial de Custos. Aplicação em Empresas Modernas. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- CAMP, R. C.** Benchmarking: O caminho da Qualidade. São Paulo: Pioneira, 1993.

**CASTELLS, M.** A sociedade em rede – a era da informação: economia, sociedade e cultura. 4 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999, v. 1.

**CAUCHICK MIGUEL, P. A. et al.** Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Campus: São Paulo, 2010.

**CHALMERS, A. F.** What is this thing called Science? Open University Press, 3 ed, Sidney, 1999.

**CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. L.** Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, v. 2, p. 429-444, 1978.

**CHASE, B. R.; APTE, M. U.** A history of research in service operations: What's the big idea? Journal of Operations Management, v.25, p. 375-386, 2007.

**CIA.** The World Factbook 2016, Central Intelligence Agency. Disponível em: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook>. Acesso em: 27 fev. 2017.

**COELLI, T. J. et. al.** An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. 2. ed. New York: Springer, 2005.

**COLLIER, E. J.; BIENSTOCK, C. C.** Measuring Service Quality in E- Retailing. Journal of Service Research, v. 8, p. 260-275, 2006.

**COOK, D. W.; ZHU, J.** Building performance standards into data envelopment analysis structures. IIE Transactions, v. 37, p 267-275. 2004.

**COOK, P. D.; GOH, H. C.; CHUNG, H. C.** Service typologies: A state of the art survey. Production and Operations Management, v. 8, p. 318-338, 1999.

**COOK, W. D.; SEIFORD, L. M.** Data envelopment analysis (DEA) –Thirty years on. European Journal of Operational Research, v. 192, n. 1, p. 1-17, 2009.

**COOK, W. D.; TONE, K.; ZHU, J.** Data envelopment analysis: Prior to choosing a model. Omega, v. 44, n.1, p. 1- 4, 2014.

**COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; ZHU, J.** Data Envelopment Analysis: History, Models and Interpretations. Springer US, 2004.

**COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K.** Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software. Kluwer Academic Publishers, Boston, 2000.

**CORRAR et al.** Análise Multivariada para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia. São Paulo: Atlas, 2007.

**CRONIN, J. J.; TAYLOR, A. S.** MSERVPERF versus SERVQUAL: Reconciling performance-based and Perceptions-Minus-Expectations Measurement of Service Quality. Journal of Marketing, v. 58, n. 1, p. 125-131, 1994.

**CUMMINS, J. D.; WEISS, M. A.** Analyzing firm performance in the insurance industry using frontier efficiency and productivity methods. In: Handbook of Insurance. Springer New York, p. 795-861, 2013.

**DAFT, R. L.; LEWIN, A. Y.** Perspective-Rigor and Relevance in Organization Studies: Idea Migration and Academic Journal Evolution. Organization Science, v. 19, n. 1, p. 177-183, 2008.

**DAGGER S. T.; SWEENEY, C. J.** Service Quality Attribute Weights: How Do Novice and Longer-Term Customers Construct Service Quality Perceptions? Journal of Service Research, v. 10, n. 1, p. 22-42, 2007.

**DANCEY, P. C.; REIDY, J.;** Estatística sem Matemática para Psicologia. Tradução de Lori Viali. Porto Alegre: Artmed, 608 p., 2006.

**DEBREU, G.** The Coefficient of Resource Utilization. Econometrics, v. 19, p. 273-292, 1951.

**DJELLAL, F.; GALLOUJ, F.** The productivity challenge in services: measurement and strategic perspectives. The Service Industries Journal, v. 33, n. 3-4, p. 282-299, 2013.

**DONTHU, N.; YOO, B.** Retail Productivity Assessment Using Data Envelopment Analysis. Journal of Retailing, v. 74, p 89 - 105. 1998.

**DURDYEV et. al.** Productivity and Service Quality: Factors Affecting in Service Industry. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 109, p. 487-491, 2014.

**DYSON, R. G. et al.** Pitfalls and protocols in DEA. European Journal of Operational Research, v. 132, n. 2, p. 245-259, 2001.

**EISINGERICH, A. B.; BELL, J. S.** Perceived Service Quality and Customer Trust - Does Enhancing Customers' Service Knowledge Matter? Journal of Service Research, v. 10, n. 3, p. 256-268, 2008.

**EMROUZNEJAD, A.; PARKER, R. B.; TAVARES, G.** Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA. Socio-Economic Planning Sciences, v. 42, p 151-157. 2008.

**ESLAMI, R.; KHOVEYNI, M.** Right and left returns to scales in data envelopment analysis: Determining type and measuring value. Computers & Industrial Engineering, v. 65, n. 3, p. 500-508, 2013.

**FARRELL, M. J.** The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society, v. 120, n. 3, p. 253-281, 1957.

**FASSNACHT, M.; KOESE, I.** Quality of Electronic Services - Conceptualizing and Testing a Hierarchical Model. Journal of Service Research, v. 9, n. 1, p. 19-37, 2006.

**FERREIRA, C. C.; GOMES, P. A.** Introdução à Análise Envoltória de Dados. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009.

**FIELD et. al.** Uncertainty Reduction Approaches, Uncertainty Coping Approaches, and Process Performance in Financial Services. *Decision Sciences*, v.37, n. 2, p. 149-174, 2006.

**FITZSIMMONS, A. J.; FITZSIMMONS J. M.** ADMINISTRAÇÃO DE SERVIÇOS – Operações, Estratégia e Tecnologia da Informação. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

**FREI, X. F.** Breaking the Trade-Off Between Efficiency and Service. *Harvard Business Review*, v. 84, n. 11, p. 92-101, 2006.

**GANZ, W.; MÖRSCHER, I.** More productive through cross-linking: The strategic partnership productivity of services. International conference, Productivity of Services. Hamburg, 2011.

**GIL, A. C.** Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

**GREENE, W. H.** Econometrics Analysis. New Jersey: Prentice Hall, 1997.

**GRIGOROUDIS, E.; TSITSIRIDI, C.; ZOPOUNIDIS, C.** Linking customer satisfaction, employee appraisal, and business performance: an evaluation methodology in the banking sector. *Annals of Operations Research*, v. 205, p. 5-27. 2012.

**GRÖNROOS, C.** Marketing: gerenciamento e serviços. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

**GRÖNROOS, C; OJASALO, K.** Service Productivity Towards a conceptualization of the transformation of inputs into economic results in service. *Journal of Business Research*, v. 57, p. 414-423, 2004.

**GWINNER, K. P. et. al.** Service customization through employee adaptiveness. *Journal of Service Research*, v. 8, n. 2, p. 131-148, 2005.

**HADI-VENCHEH, A.; GHELEJBEIGI, Z.; GHOLAMI, K.** On the input/output reduction in efficiency measurement. *Measurement*, v. 50, p. 244-249, 2014.

**HAIR et al.** Análise Multivariada de dados. 6 edição. Porto Alegre: Bookman, 688 p., 2009.

**HAMDAN, A.; ROGERS, K. J.** Evaluating the efficiency of 3PL logistics operations. *International Journal of Production Economics*, v. 113, n. 1, p. 235-244, 2008.

**JOHNSTON, R.** Service Productivity Towards understanding the relationship between operational and customer productivity. *Journal of Productivity and Performance Management*, v. 53, p. 213-423, 2004.

**JONES, P.; JOHNSTON, R.** On theory in operations management: a critique from a service perspective, working paper, 2003.

**KANTOR, J.; MAITAL, S.** Measuring Efficiency by Product Group: Integrating DEA with Activity-Based Accounting in a Large Mideast Bank. Institute for Operations Research, v. 29, p. 27-36, 1999.

**KARMAKAR, U.** Will You Survive the Services Revolution? Harvard Business Review, 2004.

**KHAIRA, R.** USING SEGMENT ATTRACTIVENESS TO IMPROVE SEGMENT SELECTION IN THE CREDIT CARD BUSINESS. American Marketing Association, 2008.

**KICHERER, F. et. al.** The dynamics of service productivity and value creation: a service life cycle perspective. The Services Industries Journal, Hamburg, v. 33, n. 3-4, p. 366-377, 2013.

**KLINGNER, S.; PRAVEMANN, S.; BECKER, M.** Service Productivity in different industries – an empirical investigation. Benchmarking: An international Journal, v. 22, n. 2, p. 238-253, 2015.

**KOOPMANS, T. C.** Activity analysis of production and allocation. New York: John Wiley & Sons, 1951.

**KUZNETS, S.** Economic change: selected essays in business cycles, national Income and economic growth. New York: W.W. Norton, 1983.

**DRESCH, A. et. al.** Design Science Research – Método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. 1 ed. Porto Alegre Bookman, 2015.

**LAROCHE, M. et. al.** Exploring How Intangibility Affects Perceived Risk. Journal of Service Research, v. 6, n. 4, p. 373-389, 2004.

**LAS CASAS, A. L.** Qualidade Total em Serviços – Conceitos, Exercícios e Casos Práticos. São Paulo: Atlas, 1995.

**LIN, L.; HUANG, Y.C.** Optimal size of the financial services industry in Taiwan: a new DEA-option-based merger simulation approach. The Service Industries Journal, v. 29, n. 4, p. 523-537, 2007.

**LINNA, P. et. al.** Defining and measuring productivity in the public sector: Managerial perceptions. International Journal of Public Sector Management, Vol. 23, p 300 – 320, 2010.

**LINS, M. P. E.; ÂNGULO – MEZA, L.** A Análise Envolvória de Dados e a Perspectiva de Integração no Ambiente de Apoio a Decisão. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000.

**LIU, J.; LI, W.** EFFICIENCY MEASURES OF THE INTERNET COMPANY IN CHINA USING A THREE-STAGE DEA MODEL. Pakistan Journal of Statistics, v. 30, n. 5, p. 567-588, 2014.

**LORENZO, M. J.; SÁNCHEZ, M. I.** Efficiency evaluation in municipal services: an application to the street lighting service in Spain. *Global Health Action*, v. 27, p. 149 – 162, 2007.

**LOVELOCK, C.; WIRTZ, J.; HEMZO, M. A.** *Marketing de Serviços – Pessoas, Tecnologia e Estratégia*. 7 edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

**LOVELOCK, C.; WRIGHT, L.** *Serviços, Marketing e Gestão*. 1 edição. São Paulo: Saraiva, 2009.

**LU, Y.; HECHING, A.** *Productivity Analysis in Services Using Timing Studies*. Universidad de Chile, 2014.

**MACEDO; SILVA, F. F.; SANTOS, R. M.** Análise do Mercado de Seguros no Brasil: uma visão do desempenho organizacional das seguradoras no ano de 2003. *Revista de Contabilidade & Finanças*, v. Edição Especial - Atuária, 2006.

**MAGLIO, P. P et. al.** Service systems, service scientists, SSME, and innovation. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 7, p. 81–85, 2006.

**MARIANO, E. B.; ALMEIDA, M. R.; REBELATTO, D.** Princípios Básicos para uma proposta de ensino sobre análise por envoltória de dados. In: XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA (COBENGE 2006), Universidade de Passo Fundo–UPF. 2006.

**MARIANO, J. L.; SAMPAIO, Y.** A eficiência técnica dos colonos na agricultura irrigada do Vale do São Francisco. *Economia aplicada*, v. 6, n. 2, p. 265-285, 2002.

**MARINHO, A.** A avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde dos municípios do estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Economia*, v. 57, n. 3, 2003.

**MARQUES, A. et. al.** Exploring the relationship between marketing and operations: Neural network analysis of marketing decision impacts on delivery performance. *International Journal of Production Economics*, 2014.

**MARTIN, C.R.J.; HORNE, D. A.; CHAN, W.S.** A perspective on client productivity in business- to- business consulting services. *International Journal of Service Industry Management*, v. 12, p. 137–149, 2001.

**MENTZER, J. T.; FLINT, D. J.** Validity in logistics research. *Journal of Business Logistics*, v. 18, n. 1, p. 199-217, 1997.

**METTERS, R.; MARUCHECK A.** *Service Management—Academic Issues and Scholarly Reflections from Operations*. Management Researchers. Decision Sciences Institute, v.38, n. 2, p. 195-214, 2007.

**MIN, H.; MIN, H.; JOO, J. S.** A data envelopment analysis on assessing the competitiveness of Korean hotels. *The Services Industries Journal*, v. 29, p. 367 – 385, 2009.

**MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J.** Safári de estratégia. Porto Alegre: Bookman, 2002.

**MORANDI, M. I. W. M.; CAMARGO, L. F. R.** Revisão Sistemática da Literatura. Design Science Research: Método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, p. 142-172, 2015.

**O'NEILL, L.; DEXTER, F.** Market Capture of Inpatient Perioperative Services Using DEA. Health Care Management Science, v. 7, p. 263 – 273, 2004.

**O'LEARY-KELLY, S. W.; VOKURKA, R. J.** The empirical assessment of construct validity. Journal of Operations Management, v. 16, n. 4, p. 387-405, 1998.

**PARASURAMAN, et. al.** A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. Journal of Marketing, v. 49, n. 4, p. 41-50, 1985.

**PARASURAMAN, et. al.** Reassessment of Expectations as a Comparison Standard in Measuring Service Quality: Implications for Further Research. Journal of Marketing, v. 58, p. 111-124, 1994.

**PIRAN, S. F.** Modularização de produto e os efeitos sobre a eficiência técnica: uma avaliação em uma fabricante de ônibus. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2015.

**REIMANN, M.; LÜNEMANN, F. U.; CHASE, B. R.** Uncertainty Avoidance as a Moderator of the Relationship between Perceived Service Quality and Customer Satisfaction. Journal of Service Research, v. 11, n. 1, p. 63-73, 2008.

**RESENDE, M.; TUPPER, C. H.** Service quality in Brazilian mobile telephony: an efficiency frontier analysis. Applied Economics, v. 41, p. 2299 – 2307, 2009.

**RIOS, L. R.** Medindo a eficiência relativa das operações dos terminais de contêineres do Mercosul. Dissertação (Mestrado em Administração), Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

**RODIE, R. A.; KLEIN, S. S.** Customer participation in services production and delivery. Handbook of services marketing and management, p. 111-125, 2000.

**ROTH, A. V.** Applications of empirical science in manufacturing and service operations. Manufacturing and Service. Operations Management, v.13, p. 353, 2007.

**RUGGERIO, J.** Cost efficiency in the provision of educational services: An application of data envelopment analysis. The Journal of Cost Analysis, p. 53 – 71, 1998.

**RUST, R.; HUANG, M. H.** The Service Revolution and the Transformation. Management Science, v. 33, n. 2, p. 206–221, 2014.

**SAMPSON, E. S.; FROEHLE, M. C.** Foundations and Implications of a Proposed Unified Services Theory. *Production and Operations Management Society*, v.15, n. 2, p. 329-343, 2006.

**SHANG, K. J.; HUNG, T.W.; WANG, C.F.** Service outsourcing and hotel performance: three-stage DEA analysis. *Applied Economics Letters*, v. 15, p. 1053-1057, 2008.

**SHERMAN, D. H.; ZHU, J.** Benchmarking with quality-adjusted DEA (Q-DEA) to seek lower-cost high-quality service: Evidence from a U.S. bank application. *Annals of Operations Research*, v. 145, p. 301 – 319, 2006.

**SHIMSHAK, G. D.; LENARD, L. M.** A Two-Model Approach to Measuring Operating and Quality Efficiency with DEA. *INFOR*, Vol 45, p. 143-151, 2007.

**SILVA, M. A. et al.** *Economia de Serviços: Uma revisão na literatura*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 2006.

**SOARES DE MELLO, B. J. C. C. et. al.** *Curso de Análise Envoltória de Dados. XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa*. Gramado, 2005.

**SOTERIOU, A.; ZENIOS, A.S.** Operations, Quality, and Profitability in Provision of Banking Services. *Institute for Operations Research*, v. 45, n. 9, p. 1221-1238, 1999.

**SOUZA, I. G.** Avaliação longitudinal da eficiência em uma fábrica de munições a partir da análise envoltória de dados (DEA). *Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2014.*

**STAAT, M.** Efficiency of hospitals in Germany: a DEA-bootstrap approach. *Applied Economics*, v. 38, p. 2255 – 2263, 2006.

**TALLURI, S.; KIM, K.M.; SCHOENHERR, T.** The relationship between operating efficiency and service quality: are they compatible? *International Journal of Production Research*, v.51, n. 8, p. 2548-2567, 2013.

**TAX, S. S.; COLGATE, M.; BOWEN, D. E.** How to prevent customers from failing. *MIT Sloan Management Review*, v. 47, p. 30-38, 2006.

**TÉBOUL, J.** *A era dos serviços: uma nova abordagem ao gerenciamento*. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1999.

**THANASSOULIS, E.** A comparasion of regression analysis and data envelopment analysis as alternative methods for performance assessment. *Journal of Operational Research Society*, v. 44, n. 11, p. 1129-1144, 1993.

**TOBIN, J.** Estimation of relationship for limited dependent variables. *Econometrica*, v. 26, 1958.

**TORRES, N.; LOPES, A. L.** A produtividade em serviços: uma análise a luz da revisão sistemática da literatura. *Revista Produção Online*, v.13, n.1, p. 318-350, 2013.



**TURNER, H. et al.** North American containerpoint productivity: 1984-1997. *Transportation Research Part E*, v. 40, p. 339-356, 2004.

**VARELA, S. P.; PACHECO, M. R.** Federalism and Health Expenditures: competition and cooperation in the Metropolitan Region of São Paulo. *Revista contabilidade e finanças - USP*, v. 23, n. 59, p. 116 – 127, 2012.

**VARGO, L. S.; LUSCH, F. R.** The Four Service Marketing Myths. *Journal of Service Research*, v. 6, n. 4, p. 324-335, 2012.

**VIITAMO, E.; TOIVONEN, M.** Is the concept of service productivity compatible with the framework of service dominant logic? Aalto University, Finland, 2012.

**VON GILSA, C.** Avaliação longitudinal da eficiência e fator total de produtividade em uma empresa petroquímica a partir da análise envoltória de dados (DEA) e o índice de malmquist. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2012.

**VOSS, A.; HSUAN, J.** Service Architecture and Modularity. *Decision Sciences Institute*, v.40, n. 3, p. 541-568, 2009.

**VUORINEN, R. I. et al.** Content and measurement of productivity in the service sector. *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 9, p. 377 – 396, 1998.

**WAGNER, J. M.; SHIMSHAK, D. G.** Stepwise selection of variables in data envelopment analysis: Procedures and managerial perspectives. *European Journal of Operational Research*, v. 180, n. 1, p. 57-67, 2007.

**XUE, M.; HARKER, P. T.** Customer Efficiency: Concept and Its impact on E-Business Management, *Journal of Service Research*, v. 4, n.4, p. 253-267, 2002.

**YANG, C.** Evaluating the performance of banking under risk regulations: a slacks-based Data Envelopment Analysis assessment framework. *Expert Systems*, v. 31, n. 2, 2014

**YIN, R. K.** Estudo de caso: Planejamento e métodos, 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

**YUNSHI, M.; CHICH-JEN, S.** A STUDY ON SERVICE QUALITY PERFORMANCE IN CATERING INDUSTRY – THE APPLICATION OF DEA. *Pakistan Journal of Statistics*, v. 27, n. 5, p. 573-580, 2011.

**ZEITHAML, V.; BITNER, M.; GREMLER, D.** Marketing de Serviços – a empresa com foco no cliente. 6 edição. Porto Alegre: Bookman, 2014.

**ZERVOPOULOS, P.; PALASKAS, T.** Applying quality-driven, efficiency-adjusted DEA (QE-DEA) in the pursuit of high-efficiency–high-quality service units: an input-oriented approach. *IMA Journal of Management Mathematics*, v. 22, p. 401-417, 2011.

## ANEXO A– EFICIÊNCIA POR DMU NA PERSPECTIVA DO CLIENTE

DMU	Código DMU	Contrato de cliente	Mês/ano	Eficiência padrão	Fronteira invertida	Eficiência composta	Eficiência composta*
DMU1	C1P1	Contrato 1	jan/15	1,000	0,246	<b>0,877</b>	0,969
DMU2	C1P2	Contrato 1	fev/15	1,000	0,239	<b>0,881</b>	0,973
DMU3	C1P3	Contrato 1	mar/15	0,946	0,232	<b>0,857</b>	0,947
DMU4	C1P4	Contrato 1	abr/15	1,000	0,229	<b>0,885</b>	0,978
DMU5	C1P5	Contrato 1	mai/15	1,000	0,252	<b>0,874</b>	0,965
DMU6	C1P6	Contrato 1	jun/15	1,000	0,266	<b>0,867</b>	0,958
DMU7	C1P7	Contrato 1	jul/15	1,000	0,220	<b>0,890</b>	0,983
DMU8	C1P8	Contrato 1	ago/15	0,958	0,238	<b>0,860</b>	0,950
DMU9	C1P9	Contrato 1	set/15	0,894	0,256	<b>0,819</b>	0,904
DMU10	C1P10	Contrato 1	out/15	0,936	0,237	<b>0,849</b>	0,938
DMU11	C1P11	Contrato 1	nov/15	0,766	0,262	<b>0,752</b>	0,831
DMU12	C1P12	Contrato 1	dez/15	0,813	0,262	<b>0,776</b>	0,857
DMU13	C2P1	Contrato 2	jan/15	0,638	0,636	<b>0,501</b>	0,553
DMU14	C2P2	Contrato 2	fev/15	0,574	0,722	<b>0,426</b>	0,471
DMU15	C2P3	Contrato 2	mar/15	0,617	0,708	<b>0,454</b>	0,502
DMU16	C2P4	Contrato 2	abr/15	0,468	0,924	<b>0,272</b>	0,300
DMU17	C2P5	Contrato 2	mai/15	0,394	1,000	<b>0,197</b>	0,218
DMU18	C2P6	Contrato 2	jun/15	0,513	0,765	<b>0,374</b>	0,413
DMU19	C2P7	Contrato 2	jul/15	0,502	0,849	<b>0,327</b>	0,361
DMU20	C2P8	Contrato 2	ago/15	0,513	0,884	<b>0,314</b>	0,347
DMU21	C2P9	Contrato 2	set/15	0,549	0,932	<b>0,309</b>	0,341
DMU22	C2P10	Contrato 2	out/15	0,593	0,813	<b>0,390</b>	0,431
DMU23	C2P11	Contrato 2	nov/15	0,624	0,754	<b>0,435</b>	0,480
DMU24	C2P12	Contrato 2	dez/15	0,635	0,705	<b>0,465</b>	0,514
DMU25	C3P1	Contrato 3	jan/15	1,000	0,200	<b>0,900</b>	0,994
DMU26	C3P2	Contrato 3	fev/15	1,000	0,202	<b>0,899</b>	0,993
DMU27	C3P3	Contrato 3	mar/15	0,959	0,210	<b>0,875</b>	0,966
DMU28	C3P4	Contrato 3	abr/15	0,867	0,232	<b>0,817</b>	0,903
DMU29	C3P5	Contrato 3	mai/15	1,000	0,201	<b>0,900</b>	0,994
DMU30	C3P6	Contrato 3	jun/15	0,932	0,216	<b>0,858</b>	0,948
DMU31	C3P7	Contrato 3	jul/15	0,910	0,222	<b>0,844</b>	0,932
DMU32	C3P8	Contrato 3	ago/15	1,000	0,209	<b>0,895</b>	0,989
DMU33	C3P9	Contrato 3	set/15	0,896	0,226	<b>0,835</b>	0,923
DMU34	C3P10	Contrato 3	out/15	0,923	0,218	<b>0,853</b>	0,942
DMU35	C3P11	Contrato 3	nov/15	0,920	0,235	<b>0,843</b>	0,931
DMU36	C3P12	Contrato 3	dez/15	1,000	0,205	<b>0,897</b>	0,991
DMU37	C4P1	Contrato 4	jan/15	0,777	0,776	<b>0,500</b>	0,553
DMU38	C4P2	Contrato 4	fev/15	0,777	0,692	<b>0,542</b>	0,599
DMU39	C4P3	Contrato 4	mar/15	0,819	0,771	<b>0,524</b>	0,579
DMU40	C4P4	Contrato 4	abr/15	0,809	0,497	<b>0,656</b>	0,724
DMU41	C4P5	Contrato 4	mai/15	0,298	1,000	<b>0,149</b>	0,165

DMU	Código DMU	Contrato de cliente	Mês/ano	Eficiência padrão	Fronteira invertida	Eficiência composta	Eficiência composta*
DMU42	C4P6	Contrato 4	jun/15	0,383	0,807	<b>0,288</b>	0,318
DMU43	C4P7	Contrato 4	jul/15	0,840	0,345	<b>0,748</b>	0,826
DMU44	C4P8	Contrato 4	ago/15	0,798	0,362	<b>0,718</b>	0,793
DMU45	C4P9	Contrato 4	set/15	0,777	0,734	<b>0,521</b>	0,576
DMU46	C4P10	Contrato 4	out/15	0,745	0,705	<b>0,520</b>	0,574
DMU47	C4P11	Contrato 4	nov/15	0,734	1,000	<b>0,367</b>	0,405
DMU48	C4P12	Contrato 4	dez/15	0,745	1,000	<b>0,372</b>	0,411
DMU49	C5P1	Contrato 5	jan/15	1,000	0,484	<b>0,758</b>	0,837
DMU50	C5P2	Contrato 5	fev/15	1,000	0,601	<b>0,700</b>	0,773
DMU51	C5P3	Contrato 5	mar/15	1,000	0,626	<b>0,687</b>	0,759
DMU52	C5P4	Contrato 5	abr/15	0,469	1,000	<b>0,234</b>	0,259
DMU53	C5P5	Contrato 5	mai/15	1,000	1,000	<b>0,500</b>	0,552
DMU54	C5P6	Contrato 5	jun/15	1,000	0,961	<b>0,520</b>	0,574
DMU55	C5P7	Contrato 5	jul/15	0,336	0,932	<b>0,202</b>	0,223
DMU56	C5P8	Contrato 5	ago/15	0,539	0,592	<b>0,474</b>	0,523
DMU57	C5P9	Contrato 5	set/15	1,000	0,309	<b>0,845</b>	0,934
DMU58	C5P10	Contrato 5	out/15	1,000	0,456	<b>0,772</b>	0,853
DMU59	C5P11	Contrato 5	nov/15	1,000	0,399	<b>0,800</b>	0,884
DMU60	C5P12	Contrato 5	dez/15	0,860	0,330	<b>0,765</b>	0,845
DMU61	C6P1	Contrato 6	jan/15	0,851	0,407	<b>0,722</b>	0,798
DMU62	C6P2	Contrato 6	fev/15	0,840	0,416	<b>0,712</b>	0,787
DMU63	C6P3	Contrato 6	mar/15	0,787	0,446	<b>0,671</b>	0,741
DMU64	C6P4	Contrato 6	abr/15	0,851	0,428	<b>0,711</b>	0,786
DMU65	C6P5	Contrato 6	mai/15	0,819	0,449	<b>0,685</b>	0,757
DMU66	C6P6	Contrato 6	jun/15	0,819	0,435	<b>0,692</b>	0,764
DMU67	C6P7	Contrato 6	jul/15	0,872	0,404	<b>0,734</b>	0,811
DMU68	C6P8	Contrato 6	ago/15	0,819	0,423	<b>0,698</b>	0,771
DMU69	C6P9	Contrato 6	set/15	0,734	0,437	<b>0,649</b>	0,716
DMU70	C6P10	Contrato 6	out/15	0,787	0,418	<b>0,685</b>	0,756
DMU71	C6P11	Contrato 6	nov/15	0,872	0,664	<b>0,604</b>	0,667
DMU72	C6P12	Contrato 6	dez/15	0,840	0,775	<b>0,533</b>	0,588
DMU73	C7P1	Contrato 7	jan/15	0,955	1,000	<b>0,478</b>	0,528
DMU74	C7P2	Contrato 7	fev/15	0,973	0,932	<b>0,520</b>	0,575
DMU75	C7P3	Contrato 7	mar/15	0,927	1,000	<b>0,463</b>	0,512
DMU76	C7P4	Contrato 7	abr/15	0,985	0,983	<b>0,501</b>	0,554
DMU77	C7P5	Contrato 7	mai/15	0,976	1,000	<b>0,488</b>	0,539
DMU78	C7P6	Contrato 7	jun/15	1,000	1,000	<b>0,500</b>	0,552
DMU79	C7P7	Contrato 7	jul/15	1,000	0,935	<b>0,532</b>	0,588
DMU80	C7P8	Contrato 7	ago/15	0,966	0,928	<b>0,519</b>	0,573
DMU81	C7P9	Contrato 7	set/15	0,978	1,000	<b>0,489</b>	0,540
DMU82	C7P10	Contrato 7	out/15	0,922	1,000	<b>0,461</b>	0,509
DMU83	C7P11	Contrato 7	nov/15	0,943	0,969	<b>0,487</b>	0,538
DMU84	C7P12	Contrato 7	dez/15	0,862	1,000	<b>0,431</b>	0,476
DMU85	C8P1	Contrato 8	jan/15	0,883	0,278	<b>0,803</b>	0,887

DMU	Código DMU	Contrato de cliente	Mês/ano	Eficiência padrão	Fronteira invertida	Eficiência composta	Eficiência composta*
DMU86	C8P2	Contrato 8	fev/15	0,905	0,261	<b>0,822</b>	0,908
DMU87	C8P3	Contrato 8	mar/15	1,000	0,286	<b>0,857</b>	0,947
DMU88	C8P4	Contrato 8	abr/15	0,841	0,579	<b>0,631</b>	0,697
DMU89	C8P5	Contrato 8	mai/15	0,852	0,592	<b>0,630</b>	0,696
DMU90	C8P6	Contrato 8	jun/15	0,820	0,593	<b>0,614</b>	0,678
DMU91	C8P7	Contrato 8	jul/15	0,863	0,596	<b>0,633</b>	0,700
DMU92	C8P8	Contrato 8	ago/15	0,862	0,624	<b>0,619</b>	0,684
DMU93	C8P9	Contrato 8	set/15	1,000	0,637	<b>0,682</b>	0,753
DMU94	C8P10	Contrato 8	out/15	0,884	0,291	<b>0,796</b>	0,879
DMU95	C8P11	Contrato 8	nov/15	0,883	0,390	<b>0,747</b>	0,825
DMU96	C8P12	Contrato 8	dez/15	0,852	0,648	<b>0,602</b>	0,665
DMU97	C9P1	Contrato 9	jan/15	1,000	0,503	<b>0,748</b>	0,827
DMU98	C9P2	Contrato 9	fev/15	1,000	0,274	<b>0,863</b>	0,954
DMU99	C9P3	Contrato 9	mar/15	1,000	0,220	<b>0,890</b>	0,983
DMU100	C9P4	Contrato 9	abr/15	1,000	0,228	<b>0,886</b>	0,978
DMU101	C9P5	Contrato 9	mai/15	1,000	0,239	<b>0,881</b>	0,973
DMU102	C9P6	Contrato 9	jun/15	1,000	0,226	<b>0,887</b>	0,980
DMU103	C9P7	Contrato 9	jul/15	0,966	0,238	<b>0,864</b>	0,955
DMU104	C9P8	Contrato 9	ago/15	1,000	0,227	<b>0,886</b>	0,979
DMU105	C9P9	Contrato 9	set/15	1,000	0,239	<b>0,881</b>	0,973
DMU106	C9P10	Contrato 9	out/15	1,000	0,207	<b>0,897</b>	0,990
DMU107	C9P11	Contrato 9	nov/15	1,000	0,219	<b>0,891</b>	0,984
DMU108	C9P12	Contrato 9	dez/15	1,000	0,189	<b>0,905</b>	1,000

**ANEXO B – ANÁLISE DE ALVOS E FOLGAS POR DMU NA PERSPECTIVA DO CLIENTE**

<b>Contrato</b>	<b>DMU</b>	<b>Valores</b>	<b>Input1 Quantidade de Veículos</b>	<b>Input2 Ordens de serviço</b>	<b>Input3 Atendimento telefônico</b>	<b>Input4 Atendimento e-mail</b>	<b>Input5 Direcionamentos</b>	<b>Input6 Vistorias</b>	<b>Input7 Volume de manutenções</b>	<b>Input8 Receita serviço</b>	<b>Input9 Tempo contrato</b>
Contrato 1	DMU3	Atual	599	292	108	252	351	275	292.684	14.470	8.401
		Alvo	599	249	73	160	240	275	250.635	14.171	8.401
		<b>Folga</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>35</b>	<b>92</b>	<b>111</b>	<b>0</b>	<b>42.049</b>	<b>299</b>	<b>0</b>
Contrato 1	DMU10	Atual	585	220	202	217	276	259	220.011	14.042	8.187
		Alvo	585	220	101	169	199	259	147.805	10.232	8.187
		<b>Folga</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>101</b>	<b>48</b>	<b>77</b>	<b>0</b>	<b>72.206</b>	<b>3.810</b>	<b>0</b>
Contrato 1	DMU11	Atual	729	203	130	162	193	194	212.934	15.379	8.156
		Alvo	729	203	82	162	171	194	186.357	14.573	8.156
		<b>Folga</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>26.577</b>	<b>806</b>	<b>0</b>
Contrato 2	DMU13	Atual	1.939	3.453	606	1.047	1.902	407	1.368.625	60.881	9.939
		Alvo	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558
		<b>Folga</b>	<b>1.097</b>	<b>3.293</b>	<b>587</b>	<b>910</b>	<b>1.760</b>	<b>257</b>	<b>1.239.640</b>	<b>46.944</b>	<b>381</b>
Contrato 2	DMU14	Atual	1.938	3.411	634	1.123	1.698	305	1.404.773	60.881	9.908
		Alvo	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558
		<b>Folga</b>	<b>1.096</b>	<b>3.251</b>	<b>615</b>	<b>986</b>	<b>1.556</b>	<b>155</b>	<b>1.275.788</b>	<b>46.944</b>	<b>350</b>
Contrato 2	DMU15	Atual	1.909	3.822	615	1.043	1.843	376	1.408.080	60.881	9.880
		Alvo	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558
		<b>Folga</b>	<b>1.067</b>	<b>3.662</b>	<b>596</b>	<b>906</b>	<b>1.701</b>	<b>226</b>	<b>1.279.095</b>	<b>46.944</b>	<b>322</b>
Contrato 2	DMU16	Atual	1.954	3.756	621	1.198	1.704	396	1.476.000	60.881	9.849
		Alvo	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558
		<b>Folga</b>	<b>1.112</b>	<b>3.596</b>	<b>602</b>	<b>1.061</b>	<b>1.562</b>	<b>246</b>	<b>1.347.015</b>	<b>46.944</b>	<b>291</b>
Contrato 2	DMU17	Atual	1.687	3.564	625	1.008	1.876	588	1.323.000	60.881	9.819
		Alvo	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558

Contrato	DMU	Valores	Input1 Quantidade de Veículos	Input2 Ordens de serviço	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Atendimento e-mail	Input5 Direcionamentos	Input6 Vistorias	Input7 Volume de manutenções	Input8 Receita serviço	Input9 Tempo contrato
		<b>Folga</b>	<b>845</b>	<b>3.404</b>	<b>606</b>	<b>871</b>	<b>1.734</b>	<b>438</b>	<b>1.194.015</b>	<b>46.944</b>	<b>261</b>
Contrato 2	DMU18	Atual	2.044	3.319	635	1.162	1.771	2.537	1.276.221	60.881	9.788
		Alvo	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558
		<b>Folga</b>	<b>1.202</b>	<b>3.159</b>	<b>616</b>	<b>1.025</b>	<b>1.629</b>	<b>2.387</b>	<b>1.147.236</b>	<b>46.944</b>	<b>230</b>
Contrato 2	DMU19	Atual	2.154	3.255	650	1.454	2.212	2.895	1.418.361	66.899	9.758
		Alvo	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558
		<b>Folga</b>	<b>1.312</b>	<b>3.095</b>	<b>631</b>	<b>1.317</b>	<b>2.070</b>	<b>2.745</b>	<b>1.289.376</b>	<b>52.962</b>	<b>200</b>
Contrato 2	DMU20	Atual	2.115	3.715	609	1.438	1.998	2.969	1.419.623	71.477	9.727
		Alvo	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558
		<b>Folga</b>	<b>1.273</b>	<b>3.555</b>	<b>590</b>	<b>1.301</b>	<b>1.856</b>	<b>2.819</b>	<b>1.290.638</b>	<b>57.540</b>	<b>169</b>
Contrato 2	DMU21	Atual	1.979	3.708	1.856	1.242	1.881	3.353	1.403.119	79.083	9.696
		Alvo	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558
		<b>Folga</b>	<b>1.137</b>	<b>3.548</b>	<b>1.837</b>	<b>1.105</b>	<b>1.739</b>	<b>3.203</b>	<b>1.274.134</b>	<b>65.146</b>	<b>138</b>
Contrato 2	DMU22	Atual	1.984	3.703	1.979	1.580	2.006	3.277	1.373.128	75.058	9.666
		Alvo	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558
		<b>Folga</b>	<b>1.142</b>	<b>3.543</b>	<b>1.960</b>	<b>1.443</b>	<b>1.864</b>	<b>3.127</b>	<b>1.244.143</b>	<b>61.121</b>	<b>108</b>
Contrato 2	DMU23	Atual	1.957	3.593	1.749	1.492	1.777	2.518	1.310.612	73.692	9.635
		Alvo	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558
		<b>Folga</b>	<b>1.115</b>	<b>3.433</b>	<b>1.730</b>	<b>1.355</b>	<b>1.635</b>	<b>2.368</b>	<b>1.181.627</b>	<b>59.755</b>	<b>77</b>
Contrato 2	DMU 24	Atual	2.001	3.206	1.590	1.280	1.829	2.199	1.276.697	70.591	9.605
		Alvo	842	160	19	137	142	150	128.985	13.937	9.558
		<b>Folga</b>	<b>1.159</b>	<b>3.046</b>	<b>1.571</b>	<b>1.143</b>	<b>1.687</b>	<b>2.049</b>	<b>1.147.712</b>	<b>56.654</b>	<b>47</b>
Contrato 3	DMU27	Atual	799	490	183	161	225	472	274.076	0	6.361
		Alvo	799	401	167	161	192	419	175.833	0	6.361
		<b>Folga</b>	<b>0</b>	<b>89</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>53</b>	<b>98.243</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Contrato 3	DMU28	Atual	809	421	146	118	179	441	216.892	0	6.361

Contrato	DMU	Valores	Input1 Quantidade de Veículos	Input2 Ordens de serviço	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Atendimento e-mail	Input5 Direcionamentos	Input6 Vistorias	Input7 Volume de manutenções	Input8 Receita serviço	Input9 Tempo contrato
		Alvo	809	378	145	118	171	390	183.467	0	6.361
		<b>Folga</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>51</b>	<b>33.425</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Contrato 3	DMU30	Atual	814	482	152	124	189	458	207.942	0	6.361
		Alvo	814	378	149	124	174	394	180.746	0	6.361
		<b>Folga</b>	<b>0</b>	<b>104</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>64</b>	<b>27.196</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Contrato 3	DMU31	Atual	791	466	181	150	228	444	216.197	0	6.361
		Alvo	791	401	161	150	186	410	181.408	0	6.361
		<b>Folga</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>34</b>	<b>34.789</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Contrato 3	DMU33	Atual	899	400	183	136	206	470	183.949	0	6.361
		Alvo	899	363	154	136	176	379	171.267	0	6.361
		<b>Folga</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>91</b>	<b>12.682</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Contrato 3	DMU34	Atual	860	406	173	165	209	411	211.909	0	6.361
		Alvo	860	386	169	165	191	407	168.573	0	6.361
		<b>Folga</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>43.336</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Contrato 3	DMU35	Atual	1.113	404	158	140	167	391	225.411	0	6.361
		Alvo	298	33	17	31	0	7	41.686	0	0
		<b>Folga</b>	<b>815</b>	<b>371</b>	<b>141</b>	<b>109</b>	<b>167</b>	<b>384</b>	<b>183.725</b>	<b>0</b>	<b>6.361</b>
Contrato 4	DMU37	Atual	3.484	2.455	2.662	2.651	2.786	2.816	945.009	46.561	9.279
		Alvo	863	176	33	141	146	169	130.492	12.721	9.279
		<b>Folga</b>	<b>2.621</b>	<b>2.279</b>	<b>2.629</b>	<b>2.510</b>	<b>2.640</b>	<b>2.647</b>	<b>814.517</b>	<b>33.840</b>	<b>0</b>
Contrato 4	DMU38	Atual	3.489	2.714	2.254	2.232	2.530	2.432	841.705	49.271	9.248
		Alvo	865	177	34	142	147	171	130.659	12.586	9.248
		<b>Folga</b>	<b>2.624</b>	<b>2.537</b>	<b>2.220</b>	<b>2.090</b>	<b>2.383</b>	<b>2.261</b>	<b>711.046</b>	<b>36.685</b>	<b>0</b>
Contrato 4	DMU39	Atual	3.446	3.326	3.477	2.529	3.528	2.653	877.312	49.986	9.220
		Alvo	867	179	36	142	147	172	130.811	12.464	9.220
		<b>Folga</b>	<b>2.579</b>	<b>3.147</b>	<b>3.441</b>	<b>2.387</b>	<b>3.381</b>	<b>2.481</b>	<b>746.501</b>	<b>37.522</b>	<b>0</b>

Contrato	DMU	Valores	Input1 Quantidade de Veículos	Input2 Ordens de serviço	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Atendimento e-mail	Input5 Direcionamentos	Input6 Vistorias	Input7 Volume de manutenções	Input8 Receita serviço	Input9 Tempo contrato
Contrato 4	DMU40	Atual	3.292	2.878	2.996	2.027	3.085	2.941	791.064	50.752	9.189
		Alvo	870	181	37	142	148	174	130.978	12.328	9.189
		<b>Folga</b>	<b>2.422</b>	<b>2.697</b>	<b>2.959</b>	<b>1.885</b>	<b>2.937</b>	<b>2.767</b>	<b>660.086</b>	<b>38.424</b>	<b>0</b>
Contrato 4	DMU41	Atual	3.148	3.123	3.236	2.164	3.316	3.157	848.774	51.232	9.159
		Alvo	872	182	39	143	148	176	131.140	12.198	9.159
		<b>Folga</b>	<b>2.276</b>	<b>2.941</b>	<b>3.197</b>	<b>2.021</b>	<b>3.168</b>	<b>2.981</b>	<b>717.634</b>	<b>39.034</b>	<b>0</b>
Contrato 4	DMU42	Atual	3.059	3.164	2.906	1.960	2.988	2.727	901.772	48.013	9.128
		Alvo	874	184	40	143	148	179	131.307	12.062	9.128
		<b>Folga</b>	<b>2.185</b>	<b>2.980</b>	<b>2.866</b>	<b>1.817</b>	<b>2.840</b>	<b>2.548</b>	<b>770.465</b>	<b>35.951</b>	<b>0</b>
Contrato 4	DMU43	Atual	2.961	2.835	2.813	1.862	2.832	3.005	770.177	46.820	9.098
		Alvo	877	186	42	144	149	181	131.469	11.932	9.098
		<b>Folga</b>	<b>2.084</b>	<b>2.649</b>	<b>2.771</b>	<b>1.718</b>	<b>2.683</b>	<b>2.824</b>	<b>638.708</b>	<b>34.888</b>	<b>0</b>
Contrato 4	DMU44	Atual	2.961	2.545	2.817	2.030	2.820	2.415	668.071	45.624	9.067
		Alvo	879	188	43	144	149	183	131.637	11.797	9.067
		<b>Folga</b>	<b>2.082</b>	<b>2.357</b>	<b>2.774</b>	<b>1.886</b>	<b>2.671</b>	<b>2.232</b>	<b>536.434</b>	<b>33.827</b>	<b>0</b>
Contrato 4	DMU45	Atual	3.391	2.489	2.756	2.382	3.607	2.443	674.662	42.332	9.036
		Alvo	881	189	45	145	150	185	131.804	11.661	9.036
		<b>Folga</b>	<b>2.510</b>	<b>2.300</b>	<b>2.711</b>	<b>2.237</b>	<b>3.457</b>	<b>2.258</b>	<b>542.858</b>	<b>30.671</b>	<b>0</b>
Contrato 4	DMU46	Atual	3.411	2.813	2.543	2.310	2.970	3.246	752.646	45.370	9.006
		Alvo	884	191	46	145	150	187	131.966	11.531	9.006
		<b>Folga</b>	<b>2.527</b>	<b>2.622</b>	<b>2.497</b>	<b>2.165</b>	<b>2.820</b>	<b>3.059</b>	<b>620.680</b>	<b>33.839</b>	<b>0</b>
Contrato 4	DMU47	Atual	3.705	3.420	2.946	2.579	3.128	3.039	865.795	45.416	8.975
		Alvo	886	193	48	146	151	189	132.134	11.395	8.975
		<b>Folga</b>	<b>2.819</b>	<b>3.227</b>	<b>2.898</b>	<b>2.433</b>	<b>2.977</b>	<b>2.850</b>	<b>733.661</b>	<b>34.021</b>	<b>0</b>
Contrato 4	DMU48	Atual	3.803	2.968	2.709	2.499	2.876	2.835	942.984	45.791	8.945
		Alvo	888	195	49	146	151	191	132.296	11.265	8.945



Contrato	DMU	Valores	Input1 Quantidade de Veículos	Input2 Ordens de serviço	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Atendimento e-mail	Input5 Direcionamentos	Input6 Vistorias	Input7 Volume de manutenções	Input8 Receita serviço	Input9 Tempo contrato
		<b>Folga</b>	<b>2.915</b>	<b>2.773</b>	<b>2.660</b>	<b>2.353</b>	<b>2.725</b>	<b>2.644</b>	<b>810.688</b>	<b>34.526</b>	<b>0</b>
Contrato 5	DMU55	Atual	217	517	332	225	342	516	223.426	5.580	9.796
		Alvo	217	323	245	166	251	339	160.443	5.544	9.736
		<b>Folga</b>	<b>0</b>	<b>194</b>	<b>87</b>	<b>59</b>	<b>91</b>	<b>177</b>	<b>62.983</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
Contrato 5	DMU56	Atual	210	420	269	195	271	387	161.605	11.220	9.765
		Alvo	210	315	249	166	252	331	141.018	5.392	9.734
		<b>Folga</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	<b>56</b>	<b>20.587</b>	<b>5.828</b>	<b>31</b>
Contrato 5	DMU60	Atual	279	405	256	198	247	404	149.697	5.400	9.643
		Alvo	279	319	234	167	244	335	149.697	5.400	9.488
		<b>Folga</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>22</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>69</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>155</b>
Contrato 6	DMU61	Atual	2.724	759	363	838	881	779	420.076	57.725	9.450
		Alvo	850	166	24	139	144	157	129.568	13.466	9.450
		<b>Folga</b>	<b>1.874</b>	<b>593</b>	<b>339</b>	<b>699</b>	<b>737</b>	<b>622</b>	<b>290.508</b>	<b>44.259</b>	<b>0</b>
Contrato 6	DMU62	Atual	2.737	784	362	654	741	758	453.466	58.200	9.419
		Alvo	852	168	26	139	144	159	129.736	13.331	9.419
		<b>Folga</b>	<b>1.885</b>	<b>616</b>	<b>336</b>	<b>515</b>	<b>597</b>	<b>599</b>	<b>323.730</b>	<b>44.869</b>	<b>0</b>
Contrato 6	DMU63	Atual	2.803	1.031	429	696	971	920	621.909	58.325	9.391
		Alvo	855	169	27	139	145	161	129.887	13.209	9.391
		<b>Folga</b>	<b>1.948</b>	<b>862</b>	<b>402</b>	<b>557</b>	<b>826</b>	<b>759</b>	<b>492.022</b>	<b>45.116</b>	<b>0</b>
Contrato 6	DMU64	Atual	2.819	798	373	487	741	839	437.796	60.175	9.360
		Alvo	857	171	29	140	145	163	130.054	13.074	9.360
		<b>Folga</b>	<b>1.962</b>	<b>627</b>	<b>344</b>	<b>347</b>	<b>596</b>	<b>676</b>	<b>307.742</b>	<b>47.101</b>	<b>0</b>
Contrato 6	DMU65	Atual	2.755	849	424	544	833	819	487.346	60.600	9.330
		Alvo	859	173	30	140	145	165	130.216	12.943	9.330
		<b>Folga</b>	<b>1.896</b>	<b>676</b>	<b>394</b>	<b>404</b>	<b>688</b>	<b>654</b>	<b>357.130</b>	<b>47.657</b>	<b>0</b>
Contrato 6	DMU66	Atual	2.729	843	283	392	597	884	492.374	59.100	9.299

Contrato	DMU	Valores	Input1 Quantidade de Veículos	Input2 Ordens de serviço	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Atendimento e-mail	Input5 Direcionamentos	Input6 Vistorias	Input7 Volume de manutenções	Input8 Receita serviço	Input9 Tempo contrato
		Alvo	862	175	32	141	146	167	130.384	12.808	9.299
		<b>Folga</b>	<b>1.867</b>	<b>668</b>	<b>251</b>	<b>251</b>	<b>451</b>	<b>717</b>	<b>361.990</b>	<b>46.292</b>	<b>0</b>
Contrato 6	DMU67	Atual	2.710	833	445	607	923	941	433.993	58.500	9.269
		Alvo	864	176	33	141	146	169	130.546	12.677	9.269
		<b>Folga</b>	<b>1.846</b>	<b>657</b>	<b>412</b>	<b>466</b>	<b>777</b>	<b>772</b>	<b>303.447</b>	<b>45.823</b>	<b>0</b>
Contrato 6	DMU68	Atual	2.756	889	344	543	755	797	507.643	57.750	9.238
		Alvo	866	178	35	142	147	171	130.713	12.542	9.238
		<b>Folga</b>	<b>1.890</b>	<b>711</b>	<b>309</b>	<b>401</b>	<b>608</b>	<b>626</b>	<b>376.930</b>	<b>45.208</b>	<b>0</b>
Contrato 6	DMU69	Atual	2.567	897	423	765	704	854	497.912	54.287	9.207
		Alvo	868	180	36	142	147	173	130.881	12.407	9.207
		<b>Folga</b>	<b>1.699</b>	<b>717</b>	<b>387</b>	<b>623</b>	<b>557</b>	<b>681</b>	<b>367.031</b>	<b>41.880</b>	<b>0</b>
Contrato 6	DMU70	Atual	2.807	985	522	831	1.055	959	557.066	55.416	9.177
		Alvo	871	181	38	143	148	175	131.043	12.276	9.177
		<b>Folga</b>	<b>1.936</b>	<b>804</b>	<b>484</b>	<b>688</b>	<b>907</b>	<b>784</b>	<b>426.023</b>	<b>43.140</b>	<b>0</b>
Contrato 6	DMU71	Atual	3.474	790	475	606	722	813	424.263	55.296	9.146
		Alvo	873	183	39	143	148	177	131.210	12.141	9.146
		<b>Folga</b>	<b>2.601</b>	<b>607</b>	<b>436</b>	<b>463</b>	<b>574</b>	<b>636</b>	<b>293.053</b>	<b>43.155</b>	<b>0</b>
Contrato 6	DMU72	Atual	3.570	912	759	958	992	946	581.058	55.296	9.116
		Alvo	875	185	41	143	149	179	131.372	12.010	9.116
		<b>Folga</b>	<b>2.695</b>	<b>727</b>	<b>718</b>	<b>815</b>	<b>843</b>	<b>767</b>	<b>449.686</b>	<b>43.286</b>	<b>0</b>
Contrato 7	DMU73	Atual	2.767	5.428	5.211	5.241	5.509	6.237	2.733.262	130.284	9.251
		Alvo	865	177	34	142	147	170	130.643	12.599	9.251
		<b>Folga</b>	<b>1.902</b>	<b>5.251</b>	<b>5.177</b>	<b>5.099</b>	<b>5.362</b>	<b>6.067</b>	<b>2.602.619</b>	<b>117.685</b>	<b>0</b>
Contrato 7	DMU74	Atual	2.756	4.510	4.310	4.007	4.541	5.322	2.316.384	129.481	9.220
		Alvo	867	179	36	142	147	172	130.811	12.464	9.220
		<b>Folga</b>	<b>1.889</b>	<b>4.331</b>	<b>4.274</b>	<b>3.865</b>	<b>4.394</b>	<b>5.150</b>	<b>2.185.573</b>	<b>117.017</b>	<b>0</b>

Contrato	DMU	Valores	Input1 Quantidade de Veículos	Input2 Ordens de serviço	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Atendimento e-mail	Input5 Direcionamentos	Input6 Vistorias	Input7 Volume de manutenções	Input8 Receita serviço	Input9 Tempo contrato
Contrato 7	DMU75	Atual	2.752	5.772	5.870	4.456	6.215	5.958	3.026.243	127.287	9.192
		Alvo	870	181	37	142	147	174	130.962	12.341	9.192
		<b>Folga</b>	<b>1.882</b>	<b>5.591</b>	<b>5.833</b>	<b>4.314</b>	<b>6.068</b>	<b>5.784</b>	<b>2.895.281</b>	<b>114.946</b>	<b>0</b>
Contrato 7	DMU76	Atual	2.892	5.495	5.250	3.651	5.557	6.634	3.288.471	134.211	9.161
		Alvo	872	182	39	143	148	176	131.129	12.206	9.161
		<b>Folga</b>	<b>2.020</b>	<b>5.313</b>	<b>5.211</b>	<b>3.508</b>	<b>5.409</b>	<b>6.458</b>	<b>3.157.342</b>	<b>122.005</b>	<b>0</b>
Contrato 7	DMU77	Atual	2.903	6.149	5.412	3.802	5.827	6.585	3.649.099	133.674	9.131
		Alvo	874	184	40	143	148	178	131.291	12.076	9.131
		<b>Folga</b>	<b>2.029</b>	<b>5.965</b>	<b>5.372</b>	<b>3.659</b>	<b>5.679</b>	<b>6.407</b>	<b>3.517.808</b>	<b>121.598</b>	<b>0</b>
Contrato 7	DMU78	Atual	2.893	6.048	5.708	3.995	6.091	6.021	3.463.226	133.763	9.100
		Alvo	877	186	42	144	149	180	131.459	11.940	9.100
		<b>Folga</b>	<b>2.016</b>	<b>5.862</b>	<b>5.666</b>	<b>3.851</b>	<b>5.942</b>	<b>5.841</b>	<b>3.331.767</b>	<b>121.823</b>	<b>0</b>
Contrato 7	DMU79	Atual	2.887	6.041	5.695	3.993	6.075	6.457	2.870.033	130.855	9.070
		Alvo	879	187	43	144	149	182	131.621	11.810	9.070
		<b>Folga</b>	<b>2.008</b>	<b>5.854</b>	<b>5.652</b>	<b>3.849</b>	<b>5.926</b>	<b>6.275</b>	<b>2.738.412</b>	<b>119.045</b>	<b>0</b>
Contrato 7	DMU80	Atual	2.756	5.799	5.515	4.229	5.876	6.377	2.750.940	126.670	9.039
		Alvo	881	189	45	145	150	184	131.788	11.674	9.039
		<b>Folga</b>	<b>1.875</b>	<b>5.610</b>	<b>5.470</b>	<b>4.084</b>	<b>5.726</b>	<b>6.193</b>	<b>2.619.152</b>	<b>114.996</b>	<b>0</b>
Contrato 7	DMU81	Atual	3.006	6.115	5.890	4.744	6.190	6.897	2.895.980	138.160	9.008
		Alvo	883	191	46	145	150	186	131.956	11.539	9.008
		<b>Folga</b>	<b>2.123</b>	<b>5.924</b>	<b>5.844</b>	<b>4.599</b>	<b>6.040</b>	<b>6.711</b>	<b>2.764.024</b>	<b>126.621</b>	<b>0</b>
Contrato 7	DMU82	Atual	3.105	6.265	5.740	4.884	6.202	7.509	2.900.350	126.273	8.978
		Alvo	886	193	48	146	151	188	132.118	11.409	8.978
		<b>Folga</b>	<b>2.219</b>	<b>6.072</b>	<b>5.692</b>	<b>4.738</b>	<b>6.051</b>	<b>7.321</b>	<b>2.768.232</b>	<b>114.864</b>	<b>0</b>
Contrato 7	DMU83	Atual	3.139	5.511	5.391	4.760	5.668	6.575	2.599.266	122.307	8.947
		Alvo	888	194	49	146	151	191	132.285	11.273	8.947

Contrato	DMU	Valores	Input1 Quantidade de Veículos	Input2 Ordens de serviço	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Atendimento e-mail	Input5 Direcionamentos	Input6 Vistorias	Input7 Volume de manutenções	Input8 Receita serviço	Input9 Tempo contrato
		<b>Folga</b>	<b>2.251</b>	<b>5.317</b>	<b>5.342</b>	<b>4.614</b>	<b>5.517</b>	<b>6.384</b>	<b>2.466.981</b>	<b>111.034</b>	<b>0</b>
Contrato 7	DMU84	Atual	2.955	5.520	4.504	4.602	4.764	5.848	2.736.678	119.751	8.917
		Alvo	890	196	51	146	152	193	132.447	11.143	8.917
		<b>Folga</b>	<b>2.065</b>	<b>5.324</b>	<b>4.453</b>	<b>4.456</b>	<b>4.612</b>	<b>5.655</b>	<b>2.604.231</b>	<b>108.608</b>	<b>0</b>
Contrato 8	DMU85	Atual	1.139	346	79	411	432	383	283.967	34.726	8.969
		Alvo	886	193	48	146	151	189	132.166	11.369	8.969
		<b>Folga</b>	<b>253</b>	<b>153</b>	<b>31</b>	<b>265</b>	<b>281</b>	<b>194</b>	<b>151.801</b>	<b>23.357</b>	<b>0</b>
Contrato 8	DMU86	Atual	1.117	257	80	305	346	285	196.309	31.994	8.938
		Alvo	889	195	50	146	151	191	132.334	11.234	8.938
		<b>Folga</b>	<b>228</b>	<b>62</b>	<b>30</b>	<b>159</b>	<b>195</b>	<b>94</b>	<b>63.975</b>	<b>20.760</b>	<b>0</b>
Contrato 8	DMU88	Atual	1.116	379	142	286	436	409	332.657	33.659	8.879
		Alvo	893	198	53	147	152	195	132.652	10.977	8.879
		<b>Folga</b>	<b>223</b>	<b>181</b>	<b>89</b>	<b>139</b>	<b>284</b>	<b>214</b>	<b>200.005</b>	<b>22.682</b>	<b>0</b>
Contrato 8	DMU89	Atual	1.126	406	167	318	488	412	328.387	34.508	8.849
		Alvo	895	200	54	147	153	197	132.814	10.846	8.849
		<b>Folga</b>	<b>231</b>	<b>206</b>	<b>113</b>	<b>171</b>	<b>335</b>	<b>215</b>	<b>195.573</b>	<b>23.662</b>	<b>0</b>
Contrato 8	DMU90	Atual	1.126	440	114	270	412	384	370.024	35.628	8.818
		Alvo	898	202	56	148	153	199	132.982	10.711	8.818
		<b>Folga</b>	<b>228</b>	<b>238</b>	<b>58</b>	<b>122</b>	<b>259</b>	<b>185</b>	<b>237.042</b>	<b>24.917</b>	<b>0</b>
Contrato 8	DMU91	Atual	1.136	420	146	311	473	457	350.187	36.130	8.788
		Alvo	900	203	57	148	154	201	133.144	10.580	8.788
		<b>Folga</b>	<b>236</b>	<b>217</b>	<b>89</b>	<b>163</b>	<b>319</b>	<b>256</b>	<b>217.043</b>	<b>25.550</b>	<b>0</b>
Contrato 8	DMU92	Atual	1.155	392	129	332	461	364	339.267	36.940	8.757
		Alvo	902	205	59	149	154	203	133.311	10.445	8.757
		<b>Folga</b>	<b>253</b>	<b>187</b>	<b>70</b>	<b>183</b>	<b>307</b>	<b>161</b>	<b>205.956</b>	<b>26.495</b>	<b>0</b>
Contrato 8	DMU94	Atual	1.192	370	101	419	532	410	303.818	38.561	8.696

Contrato	DMU	Valores	Input1 Quantidade de Veículos	Input2 Ordens de serviço	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Atendimento e-mail	Input5 Direcionamentos	Input6 Vistorias	Input7 Volume de manutenções	Input8 Receita serviço	Input9 Tempo contrato
		Alvo	907	209	62	150	155	207	133.641	10.179	8.696
		<b>Folga</b>	<b>285</b>	<b>161</b>	<b>39</b>	<b>269</b>	<b>377</b>	<b>203</b>	<b>170.177</b>	<b>28.382</b>	<b>0</b>
Contrato 8	DMU95	Atual	1.375	383	67	315	375	357	287.467	38.793	8.665
		Alvo	909	210	63	150	155	209	133.808	10.044	8.665
		<b>Folga</b>	<b>466</b>	<b>173</b>	<b>4</b>	<b>165</b>	<b>220</b>	<b>148</b>	<b>153.659</b>	<b>28.749</b>	<b>0</b>
Contrato 8	DMU96	Atual	1.447	400	100	361	374	333	347.659	38.175	8.635
		Alvo	912	212	65	151	156	211	133.970	9.913	8.635
		<b>Folga</b>	<b>535</b>	<b>188</b>	<b>35</b>	<b>210</b>	<b>218</b>	<b>122</b>	<b>213.689</b>	<b>28.262</b>	<b>0</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>Folga</b>	<b>95.330</b>	<b>150.694</b>	<b>115.443</b>	<b>98.005</b>	<b>133.794</b>	<b>136.882</b>	<b>63.681.128</b>	<b>3.269.692</b>	<b>9.180</b>
	<b>MÉDIA</b>	<b>Folga</b>	<b>1.343</b>	<b>2.122</b>	<b>1.626</b>	<b>1.380</b>	<b>1.884</b>	<b>1.928</b>	<b>896.917</b>	<b>46.052</b>	<b>129</b>

## ANEXO C – EFICIÊNCIA POR DMU NA PERSPECTIVA DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

DMU	Código DMU	Contrato de cliente	Mês/ano	Eficiência padrão	Fronteira invertida	Eficiência composta	Eficiência composta*
DMU1	C1P1	Contrato 1	jan/15	0,903	0,417	<b>0,743</b>	0,850
DMU2	C1P2	Contrato 1	fev/15	0,914	0,412	<b>0,751</b>	0,860
DMU3	C1P3	Contrato 1	mar/15	0,736	0,366	<b>0,685</b>	0,785
DMU4	C1P4	Contrato 1	abr/15	0,962	0,395	<b>0,783</b>	0,897
DMU5	C1P5	Contrato 1	mai/15	0,929	0,364	<b>0,783</b>	0,896
DMU6	C1P6	Contrato 1	jun/15	1,000	0,304	<b>0,848</b>	0,971
DMU7	C1P7	Contrato 1	jul/15	0,848	0,395	<b>0,727</b>	0,832
DMU8	C1P8	Contrato 1	ago/15	0,886	0,369	<b>0,758</b>	0,868
DMU9	C1P9	Contrato 1	set/15	0,924	0,378	<b>0,773</b>	0,885
DMU10	C1P10	Contrato 1	out/15	0,579	0,384	<b>0,598</b>	0,684
DMU11	C1P11	Contrato 1	nov/15	0,707	0,452	<b>0,627</b>	0,718
DMU12	C1P12	Contrato 1	dez/15	0,842	0,424	<b>0,709</b>	0,812
DMU13	C2P1	Contrato 2	jan/15	0,985	0,532	<b>0,726</b>	0,831
DMU14	C2P2	Contrato 2	fev/15	1,000	0,521	<b>0,740</b>	0,847
DMU15	C2P3	Contrato 2	mar/15	1,000	0,522	<b>0,739</b>	0,846
DMU16	C2P4	Contrato 2	abr/15	0,993	0,525	<b>0,734</b>	0,841
DMU17	C2P5	Contrato 2	mai/15	1,000	0,481	<b>0,760</b>	0,870
DMU18	C2P6	Contrato 2	jun/15	0,998	0,548	<b>0,725</b>	0,830
DMU19	C2P7	Contrato 2	jul/15	0,916	0,595	<b>0,660</b>	0,756
DMU20	C2P8	Contrato 2	ago/15	1,000	0,575	<b>0,712</b>	0,816
DMU21	C2P9	Contrato 2	set/15	1,000	0,544	<b>0,728</b>	0,834
DMU22	C2P10	Contrato 2	out/15	0,932	0,552	<b>0,690</b>	0,789
DMU23	C2P11	Contrato 2	nov/15	0,978	0,533	<b>0,722</b>	0,827
DMU24	C2P12	Contrato 2	dez/15	0,932	0,541	<b>0,696</b>	0,796
DMU25	C3P1	Contrato 3	jan/15	0,577	1,000	<b>0,288</b>	0,330
DMU26	C3P2	Contrato 3	fev/15	0,708	1,000	<b>0,354</b>	0,405
DMU27	C3P3	Contrato 3	mar/15	0,671	0,607	<b>0,532</b>	0,609
DMU28	C3P4	Contrato 3	abr/15	0,856	0,662	<b>0,597</b>	0,684
DMU29	C3P5	Contrato 3	mai/15	0,907	0,707	<b>0,600</b>	0,687
DMU30	C3P6	Contrato 3	jun/15	0,823	0,713	<b>0,555</b>	0,636
DMU31	C3P7	Contrato 3	jul/15	0,712	0,663	<b>0,525</b>	0,601
DMU32	C3P8	Contrato 3	ago/15	0,860	0,642	<b>0,609</b>	0,697
DMU33	C3P9	Contrato 3	set/15	0,749	0,792	<b>0,478</b>	0,548
DMU34	C3P10	Contrato 3	out/15	0,649	0,729	<b>0,460</b>	0,527
DMU35	C3P11	Contrato 3	nov/15	0,725	0,904	<b>0,410</b>	0,470
DMU36	C3P12	Contrato 3	dez/15	0,627	1,000	<b>0,314</b>	0,359
DMU37	C4P1	Contrato 4	jan/15	0,409	0,984	<b>0,213</b>	0,244
DMU38	C4P2	Contrato 4	fev/15	0,418	0,929	<b>0,244</b>	0,280
DMU39	C4P3	Contrato 4	mar/15	0,347	1,000	<b>0,173</b>	0,199

DMU	Código DMU	Contrato de cliente	Mês/ano	Eficiência padrão	Fronteira invertida	Eficiência composta	Eficiência composta*
DMU40	C4P4	Contrato 4	abr/15	0,366	0,933	<b>0,216</b>	0,247
DMU41	C4P5	Contrato 4	mai/15	0,381	0,934	<b>0,223</b>	0,256
DMU42	C4P6	Contrato 4	jun/15	0,410	0,868	<b>0,271</b>	0,310
DMU43	C4P7	Contrato 4	jul/15	0,383	0,890	<b>0,246</b>	0,282
DMU44	C4P8	Contrato 4	ago/15	0,343	0,981	<b>0,181</b>	0,208
DMU45	C4P9	Contrato 4	set/15	0,282	1,000	<b>0,141</b>	0,161
DMU46	C4P10	Contrato 4	out/15	0,341	0,951	<b>0,195</b>	0,223
DMU47	C4P11	Contrato 4	nov/15	0,338	1,000	<b>0,169</b>	0,193
DMU48	C4P12	Contrato 4	dez/15	0,387	1,000	<b>0,193</b>	0,221
DMU49	C5P1	Contrato 5	jan/15	1,000	0,305	<b>0,848</b>	0,971
DMU50	C5P2	Contrato 5	fev/15	1,000	0,253	<b>0,873</b>	1,000
DMU51	C5P3	Contrato 5	mar/15	1,000	0,276	<b>0,862</b>	0,987
DMU52	C5P4	Contrato 5	abr/15	0,983	0,313	<b>0,835</b>	0,956
DMU53	C5P5	Contrato 5	mai/15	1,000	0,364	<b>0,818</b>	0,936
DMU54	C5P6	Contrato 5	jun/15	0,912	0,625	<b>0,643</b>	0,737
DMU55	C5P7	Contrato 5	jul/15	0,903	0,730	<b>0,587</b>	0,672
DMU56	C5P8	Contrato 5	ago/15	0,967	0,498	<b>0,735</b>	0,841
DMU57	C5P9	Contrato 5	set/15	0,938	0,883	<b>0,527</b>	0,604
DMU58	C5P10	Contrato 5	out/15	0,951	0,966	<b>0,493</b>	0,564
DMU59	C5P11	Contrato 5	nov/15	0,725	0,885	<b>0,420</b>	0,481
DMU60	C5P12	Contrato 5	dez/15	0,703	0,794	<b>0,454</b>	0,520
DMU61	C6P1	Contrato 6	jan/15	0,733	0,784	<b>0,475</b>	0,543
DMU62	C6P2	Contrato 6	fev/15	0,851	0,772	<b>0,539</b>	0,618
DMU63	C6P3	Contrato 6	mar/15	0,832	0,764	<b>0,534</b>	0,611
DMU64	C6P4	Contrato 6	abr/15	0,846	0,793	<b>0,526</b>	0,603
DMU65	C6P5	Contrato 6	mai/15	0,843	0,766	<b>0,538</b>	0,616
DMU66	C6P6	Contrato 6	jun/15	1,000	0,763	<b>0,619</b>	0,708
DMU67	C6P7	Contrato 6	jul/15	0,734	0,768	<b>0,483</b>	0,553
DMU68	C6P8	Contrato 6	ago/15	0,877	0,770	<b>0,553</b>	0,634
DMU69	C6P9	Contrato 6	set/15	0,885	0,726	<b>0,579</b>	0,663
DMU70	C6P10	Contrato 6	out/15	0,703	0,785	<b>0,459</b>	0,526
DMU71	C6P11	Contrato 6	nov/15	0,713	1,000	<b>0,357</b>	0,408
DMU72	C6P12	Contrato 6	dez/15	0,693	0,988	<b>0,353</b>	0,404
DMU73	C7P1	Contrato 7	jan/15	0,876	1,000	<b>0,438</b>	0,502
DMU74	C7P2	Contrato 7	fev/15	0,883	0,874	<b>0,504</b>	0,578
DMU75	C7P3	Contrato 7	mar/15	0,930	1,000	<b>0,465</b>	0,532
DMU76	C7P4	Contrato 7	abr/15	0,963	0,926	<b>0,518</b>	0,594
DMU77	C7P5	Contrato 7	mai/15	1,000	0,940	<b>0,530</b>	0,607
DMU78	C7P6	Contrato 7	jun/15	0,996	0,982	<b>0,507</b>	0,580
DMU79	C7P7	Contrato 7	jul/15	0,857	0,993	<b>0,432</b>	0,495
DMU80	C7P8	Contrato 7	ago/15	0,874	0,978	<b>0,448</b>	0,513
DMU81	C7P9	Contrato 7	set/15	0,851	1,000	<b>0,425</b>	0,487
DMU82	C7P10	Contrato 7	out/15	0,803	1,000	<b>0,402</b>	0,460
DMU83	C7P11	Contrato 7	nov/15	0,785	1,000	<b>0,393</b>	0,450

DMU	Código DMU	Contrato de cliente	Mês/ano	Eficiência padrão	Fronteira invertida	Eficiência composta	Eficiência composta*
DMU84	C7P12	Contrato 7	dez/15	0,935	0,953	<b>0,491</b>	0,562
DMU85	C8P1	Contrato 8	jan/15	0,984	0,468	<b>0,758</b>	0,868
DMU86	C8P2	Contrato 8	fev/15	0,792	0,507	<b>0,643</b>	0,736
DMU87	C8P3	Contrato 8	mar/15	0,932	0,417	<b>0,757</b>	0,867
DMU88	C8P4	Contrato 8	abr/15	0,902	0,440	<b>0,731</b>	0,837
DMU89	C8P5	Contrato 8	mai/15	0,845	0,445	<b>0,700</b>	0,801
DMU90	C8P6	Contrato 8	jun/15	0,973	0,436	<b>0,769</b>	0,880
DMU91	C8P7	Contrato 8	jul/15	0,931	0,429	<b>0,751</b>	0,860
DMU92	C8P8	Contrato 8	ago/15	0,914	0,444	<b>0,735</b>	0,842
DMU93	C8P9	Contrato 8	set/15	1,000	0,430	<b>0,785</b>	0,899
DMU94	C8P10	Contrato 8	out/15	0,974	0,461	<b>0,757</b>	0,866
DMU95	C8P11	Contrato 8	nov/15	1,000	0,524	<b>0,738</b>	0,845
DMU96	C8P12	Contrato 8	dez/15	1,000	0,531	<b>0,734</b>	0,841
DMU97	C9P1	Contrato 9	jan/15	1,000	0,512	<b>0,744</b>	0,852
DMU98	C9P2	Contrato 9	fev/15	1,000	0,499	<b>0,750</b>	0,859
DMU99	C9P3	Contrato 9	mar/15	1,000	0,507	<b>0,747</b>	0,855
DMU100	C9P4	Contrato 9	abr/15	1,000	0,541	<b>0,729</b>	0,835
DMU101	C9P5	Contrato 9	mai/15	1,000	0,592	<b>0,704</b>	0,806
DMU102	C9P6	Contrato 9	jun/15	1,000	0,580	<b>0,710</b>	0,813
DMU103	C9P7	Contrato 9	jul/15	1,000	0,682	<b>0,659</b>	0,755
DMU104	C9P8	Contrato 9	ago/15	0,862	0,662	<b>0,600</b>	0,687
DMU105	C9P9	Contrato 9	set/15	0,965	0,532	<b>0,717</b>	0,821
DMU106	C9P10	Contrato 9	out/15	0,841	0,562	<b>0,639</b>	0,732
DMU107	C9P11	Contrato 9	nov/15	1,000	0,475	<b>0,762</b>	0,873
DMU108	C9P12	Contrato 9	dez/15	0,875	0,573	<b>0,651</b>	0,745



**ANEXO D – ANÁLISE DE ALVOS E FOLGAS POR DMU NA PERSPECTIVA DO  
PRESTADOR DE SERVIÇOS**

<b>DMU</b>	<b>Valores</b>	<b>Input1 Veículos</b>	<b>Input2 Atendimento e-mail</b>	<b>Input3 Atendimento telefônico</b>	<b>Input4 Direcionamentos</b>
DMU1	Atual	596	57	178	187
	Alvo	538	51	139	142
	<b>Folga</b>	<b>58</b>	<b>6</b>	<b>39</b>	<b>45</b>
DMU2	Atual	598	55	173	196
	Alvo	546	50	139	145
	<b>Folga</b>	<b>52</b>	<b>5</b>	<b>34</b>	<b>51</b>
DMU3	Atual	599	108	252	351
	Alvo	441	80	138	175
	<b>Folga</b>	<b>158</b>	<b>28</b>	<b>114</b>	<b>176</b>
DMU4	Atual	601	48	142	216
	Alvo	578	46	137	151
	<b>Folga</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>65</b>
DMU4	Atual	593	61	137	210
	Alvo	551	57	127	156
	<b>Folga</b>	<b>42</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>54</b>
DMU5	Atual	593	61	137	210
	Alvo	551	57	127	156
	<b>Folga</b>	<b>42</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>54</b>
DMU7	Atual	598	72	161	245
	Alvo	507	61	137	152
	<b>Folga</b>	<b>91</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>93</b>
DMU8	Atual	598	67	155	216
	Alvo	530	59	137	166
	<b>Folga</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>50</b>
DMU9	Atual	598	59	141	213
	Alvo	552	55	130	153
	<b>Folga</b>	<b>46</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>60</b>
DMU10	Atual	585	202	217	276
	Alvo	339	106	126	138
	<b>Folga</b>	<b>246</b>	<b>96</b>	<b>91</b>	<b>138</b>
DMU11	Atual	729	130	162	193
	Alvo	515	88	114	129
	<b>Folga</b>	<b>214</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>64</b>
DMU12	Atual	730	91	160	166
	Alvo	614	72	114	140
	<b>Folga</b>	<b>116</b>	<b>19</b>	<b>46</b>	<b>26</b>
DMU13	Atual	1939	606	1047	1902
	Alvo	1909	597	1031	1791
	<b>Folga</b>	<b>30</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>111</b>

DMU	Valores	Input1 Veículos	Input2 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Direcionamentos
DMU19	Atual	2154	650	1454	2212
	Alvo	1972	595	1302	1915
	<b>Folga</b>	<b>182</b>	<b>55</b>	<b>152</b>	<b>297</b>
DMU23	Atual	1957	1749	1492	1777
	Alvo	1914	1686	1153	1738
	<b>Folga</b>	<b>43</b>	<b>63</b>	<b>339</b>	<b>39</b>
DMU24	Atual	2001	1590	1280	1829
	Alvo	1866	1482	1141	1705
	<b>Folga</b>	<b>135</b>	<b>108</b>	<b>139</b>	<b>124</b>
DMU25	Atual	796	188	202	212
	Alvo	459	75	117	122
	<b>Folga</b>	<b>337</b>	<b>113</b>	<b>85</b>	<b>90</b>
DMU26	Atual	798	144	156	177
	Alvo	565	61	110	125
	<b>Folga</b>	<b>233</b>	<b>83</b>	<b>46</b>	<b>52</b>
DMU27	Atual	799	183	161	225
	Alvo	536	81	108	136
	<b>Folga</b>	<b>263</b>	<b>102</b>	<b>53</b>	<b>89</b>
DMU28	Atual	809	146	118	179
	Alvo	692	55	101	136
	<b>Folga</b>	<b>117</b>	<b>91</b>	<b>17</b>	<b>43</b>
DMU29	Atual	815	141	109	167
	Alvo	739	47	99	136
	<b>Folga</b>	<b>76</b>	<b>94</b>	<b>10</b>	<b>31</b>
DMU30	Atual	814	152	124	189
	Alvo	670	59	102	136
	<b>Folga</b>	<b>144</b>	<b>93</b>	<b>22</b>	<b>53</b>
DMU31	Atual	791	181	150	228
	Alvo	564	77	107	136
	<b>Folga</b>	<b>227</b>	<b>104</b>	<b>43</b>	<b>92</b>
DMU32	Atual	748	142	120	167
	Alvo	643	63	103	136
	<b>Folga</b>	<b>105</b>	<b>79</b>	<b>17</b>	<b>31</b>
DMU33	Atual	899	183	136	206
	Alvo	673	58	102	136
	<b>Folga</b>	<b>226</b>	<b>125</b>	<b>34</b>	<b>70</b>
DMU34	Atual	860	173	165	209
	Alvo	559	77	107	136
	<b>Folga</b>	<b>301</b>	<b>96</b>	<b>58</b>	<b>73</b>
DMU35	Atual	1113	158	140	167
	Alvo	807	10	102	121
	<b>Folga</b>	<b>306</b>	<b>148</b>	<b>38</b>	<b>46</b>
DMU36	Atual	1083	178	184	190

DMU	Valores	Input1 Veículos	Input2 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Direcionamentos
	Alvo	680	30	108	119
	<b>Folga</b>	<b>403</b>	<b>148</b>	<b>76</b>	<b>71</b>
DMU37	Atual	3484	2662	2651	2786
	Alvo	1427	1030	753	1141
	<b>Folga</b>	<b>2057</b>	<b>1632</b>	<b>1898</b>	<b>1645</b>
DMU38	Atual	3489	2254	2232	2530
	Alvo	1457	894	698	1056
	<b>Folga</b>	<b>2032</b>	<b>1360</b>	<b>1534</b>	<b>1474</b>
DMU39	Atual	3446	3477	2529	3528
	Alvo	1195	1195	827	1224
	<b>Folga</b>	<b>2251</b>	<b>2282</b>	<b>1702</b>	<b>2304</b>
DMU41	Atual	3292	2996	2027	3085
	Alvo	1204	996	741	1128
	<b>Folga</b>	<b>2088</b>	<b>2000</b>	<b>1286</b>	<b>1957</b>
DMU42	Atual	3148	3236	2164	3316
	Alvo	1199	1087	824	1263
	<b>Folga</b>	<b>1949</b>	<b>2149</b>	<b>1340</b>	<b>2053</b>
DMU43	Atual	3059	2906	1960	2988
	Alvo	1255	1087	804	1226
	<b>Folga</b>	<b>1804</b>	<b>1819</b>	<b>1156</b>	<b>1762</b>
DMU44	Atual	2961	2813	1862	2832
	Alvo	1134	945	713	1084
	<b>Folga</b>	<b>1827</b>	<b>1868</b>	<b>1149</b>	<b>1748</b>
DMU45	Atual	2961	2817	2030	2820
	Alvo	1017	952	663	968
	<b>Folga</b>	<b>1944</b>	<b>1865</b>	<b>1367</b>	<b>1852</b>
DMU46	Atual	3391	2756	2382	3607
	Alvo	956	777	654	1017
	<b>Folga</b>	<b>2435</b>	<b>1979</b>	<b>1728</b>	<b>2590</b>
DMU47	Atual	3411	2543	2310	2970
	Alvo	1163	867	691	1013
	<b>Folga</b>	<b>2248</b>	<b>1676</b>	<b>1619</b>	<b>1957</b>
DMU48	Atual	3705	2946	2579	3128
	Alvo	1251	988	703	1056
	<b>Folga</b>	<b>2454</b>	<b>1958</b>	<b>1876</b>	<b>2072</b>
DMU49	Atual	3803	2709	2499	2876
	Alvo	1471	969	734	1112
	<b>Folga</b>	<b>2332</b>	<b>1740</b>	<b>1765</b>	<b>1764</b>
DMU50	Atual	209	123	135	134
	Alvo	206	121	133	129
	<b>Folga</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
DMU54	Atual	216	225	148	225
	Alvo	197	121	135	130

DMU	Valores	Input1 Veículos	Input2 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Direcionamentos
	<b>Folga</b>	<b>19</b>	<b>104</b>	<b>13</b>	<b>95</b>
DMU55	Atual	217	332	225	342
	Alvo	196	121	136	131
	<b>Folga</b>	<b>21</b>	<b>211</b>	<b>89</b>	<b>211</b>
DMU56	Atual	210	269	195	271
	Alvo	203	125	128	126
	<b>Folga</b>	<b>7</b>	<b>144</b>	<b>67</b>	<b>145</b>
DMU57	Atual	209	249	166	252
	Alvo	196	121	136	131
	<b>Folga</b>	<b>13</b>	<b>128</b>	<b>30</b>	<b>121</b>
DMU58	Atual	206	251	187	256
	Alvo	196	121	136	131
	<b>Folga</b>	<b>10</b>	<b>130</b>	<b>51</b>	<b>125</b>
DMU59	Atual	278	243	179	276
	Alvo	202	124	130	127
	<b>Folga</b>	<b>76</b>	<b>119</b>	<b>49</b>	<b>149</b>
DMU60	Atual	279	256	198	247
	Alvo	196	121	136	131
	<b>Folga</b>	<b>83</b>	<b>135</b>	<b>62</b>	<b>116</b>
DMU61	Atual	2724	363	838	881
	Alvo	1997	266	434	646
	<b>Folga</b>	<b>727</b>	<b>97</b>	<b>404</b>	<b>235</b>
DMU62	Atual	2737	362	654	741
	Alvo	2328	308	417	630
	<b>Folga</b>	<b>409</b>	<b>54</b>	<b>237</b>	<b>111</b>
DMU63	Atual	2803	429	696	971
	Alvo	2332	357	548	808
	<b>Folga</b>	<b>471</b>	<b>72</b>	<b>148</b>	<b>163</b>
DMU64	Atual	2819	373	487	741
	Alvo	2385	316	412	627
	<b>Folga</b>	<b>434</b>	<b>57</b>	<b>75</b>	<b>114</b>
DMU65	Atual	2755	424	544	833
	Alvo	2322	357	458	702
	<b>Folga</b>	<b>433</b>	<b>67</b>	<b>86</b>	<b>131</b>
DMU67	Atual	2710	445	607	923
	Alvo	1988	326	445	677
	<b>Folga</b>	<b>722</b>	<b>119</b>	<b>162</b>	<b>246</b>
DMU68	Atual	2756	344	543	755
	Alvo	2417	302	441	662
	<b>Folga</b>	<b>339</b>	<b>42</b>	<b>102</b>	<b>93</b>
DMU69	Atual	2567	423	765	704
	Alvo	2271	343	446	623
	<b>Folga</b>	<b>296</b>	<b>80</b>	<b>319</b>	<b>81</b>

DMU	Valores	Input1 Veículos	Input2 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Direcionamentos
DMU70	Atual	2807	522	831	1055
	Alvo	1975	367	499	742
	<b>Folga</b>	<b>832</b>	<b>155</b>	<b>332</b>	<b>313</b>
DMU71	Atual	3474	475	606	722
	Alvo	2453	234	338	515
	<b>Folga</b>	<b>1021</b>	<b>241</b>	<b>268</b>	<b>207</b>
DMU72	Atual	3570	759	958	992
	Alvo	2476	407	469	688
	<b>Folga</b>	<b>1094</b>	<b>352</b>	<b>489</b>	<b>304</b>
DMU73	Atual	2767	5211	5241	5509
	Alvo	2424	4474	3150	4815
	<b>Folga</b>	<b>343</b>	<b>737</b>	<b>2091</b>	<b>694</b>
DMU74	Atual	2756	4310	4007	4541
	Alvo	2433	3769	2623	4009
	<b>Folga</b>	<b>323</b>	<b>541</b>	<b>1384</b>	<b>532</b>
DMU75	Atual	2752	5870	4456	6215
	Alvo	2559	4738	3334	5100
	<b>Folga</b>	<b>193</b>	<b>1132</b>	<b>1122</b>	<b>1115</b>
DMU79	Atual	2893	5708	3995	6091
	Alvo	2880	5367	3771	5779
	<b>Folga</b>	<b>13</b>	<b>341</b>	<b>224</b>	<b>312</b>
DMU80	Atual	2756	5515	4229	5876
	Alvo	2408	4441	3127	4780
	<b>Folga</b>	<b>348</b>	<b>1074</b>	<b>1102</b>	<b>1096</b>
DMU81	Atual	3006	5890	4744	6190
	Alvo	2558	4735	3332	5097
	<b>Folga</b>	<b>448</b>	<b>1155</b>	<b>1412</b>	<b>1093</b>
DMU82	Atual	3105	5740	4884	6202
	Alvo	2494	4611	3246	4964
	<b>Folga</b>	<b>611</b>	<b>1129</b>	<b>1638</b>	<b>1238</b>
DMU83	Atual	3139	5391	4760	5668
	Alvo	2465	4159	2911	4451
	<b>Folga</b>	<b>674</b>	<b>1232</b>	<b>1849</b>	<b>1217</b>
DMU84	Atual	2955	4504	4602	4764
	Alvo	2581	4174	2911	4453
	<b>Folga</b>	<b>374</b>	<b>330</b>	<b>1691</b>	<b>311</b>
DMU85	Atual	1139	79	411	432
	Alvo	1121	78	283	361
	<b>Folga</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>128</b>	<b>71</b>
DMU86	Atual	1117	80	305	346
	Alvo	885	63	207	274
	<b>Folga</b>	<b>232</b>	<b>17</b>	<b>98</b>	<b>72</b>
DMU87	Atual	1095	135	353	493

DMU	Valores	Input1 Veículos	Input2 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input4 Direcionamentos
	Alvo	1020	126	326	459
	<b>Folga</b>	<b>75</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>34</b>
DMU88	Atual	1116	142	286	436
	Alvo	1007	124	258	393
	<b>Folga</b>	<b>109</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>43</b>
DMU89	Atual	1126	167	318	488
	Alvo	951	141	269	412
	<b>Folga</b>	<b>175</b>	<b>26</b>	<b>49</b>	<b>76</b>
DMU89	Atual	1126	114	270	412
	Alvo	1096	111	263	393
	<b>Folga</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>19</b>
DMU90	Atual	1136	146	311	473
	Alvo	1058	136	290	441
	<b>Folga</b>	<b>78</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>32</b>
DMU91	Atual	1155	129	332	461
	Alvo	1056	118	290	422
	<b>Folga</b>	<b>99</b>	<b>11</b>	<b>42</b>	<b>39</b>
DMU92	Atual	1192	101	419	532
	Alvo	1162	98	329	426
	<b>Folga</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>90</b>	<b>106</b>
DMU104	Atual	1238	12	109	151
	Alvo	1052	7	94	130
	<b>Folga</b>	<b>186</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>21</b>
DMU105	Atual	1006	16	105	159
	Alvo	971	15	101	143
	<b>Folga</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
DMU106	Atual	909	15	156	198
	Alvo	765	13	131	152
	<b>Folga</b>	<b>144</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	<b>46</b>
DMU108	Atual	842	19	137	142
	Alvo	737	17	113	124
	<b>Folga</b>	<b>105</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>18</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Folga</b>	<b>41362</b>	<b>34155</b>	<b>36073</b>	<b>36532</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>Folga</b>	<b>511</b>	<b>422</b>	<b>445</b>	<b>451</b>

## ANEXO E – EFICIÊNCIA POR DMU NA PERSPECTIVA INTEGRADA

DMU	Código DMU	Contrato de cliente	Mês/ano	Eficiência padrão	Fronteira invertida	Eficiência composta	Eficiência composta*
DMU1	C1P1	Contrato 1	jan/15	0,934	0,513	<b>0,710</b>	0,851
DMU2	C1P2	Contrato 1	fev/15	0,955	0,493	<b>0,731</b>	0,876
DMU3	C1P3	Contrato 1	mar/15	0,921	0,413	<b>0,754</b>	0,903
DMU4	C1P4	Contrato 1	abr/15	0,996	0,452	<b>0,772</b>	0,925
DMU5	C1P5	Contrato 1	mai/15	0,929	0,441	<b>0,744</b>	0,891
DMU6	C1P6	Contrato 1	jun/15	1,000	0,331	<b>0,835</b>	1,000
DMU7	C1P7	Contrato 1	jul/15	1,000	0,437	<b>0,782</b>	0,936
DMU8	C1P8	Contrato 1	ago/15	0,933	0,429	<b>0,752</b>	0,901
DMU9	C1P9	Contrato 1	set/15	0,924	0,466	<b>0,729</b>	0,873
DMU10	C1P10	Contrato 1	out/15	0,884	0,451	<b>0,717</b>	0,858
DMU11	C1P11	Contrato 1	nov/15	0,759	0,559	<b>0,600</b>	0,718
DMU12	C1P12	Contrato 1	dez/15	0,899	0,500	<b>0,700</b>	0,838
DMU13	C2P1	Contrato 2	jan/15	1,000	0,551	<b>0,725</b>	0,868
DMU14	C2P2	Contrato 2	fev/15	1,000	0,548	<b>0,726</b>	0,870
DMU15	C2P3	Contrato 2	mar/15	1,000	0,543	<b>0,728</b>	0,872
DMU16	C2P4	Contrato 2	abr/15	0,993	0,575	<b>0,709</b>	0,850
DMU17	C2P5	Contrato 2	mai/15	1,000	0,527	<b>0,736</b>	0,882
DMU18	C2P6	Contrato 2	jun/15	0,998	0,591	<b>0,704</b>	0,843
DMU19	C2P7	Contrato 2	jul/15	0,918	0,642	<b>0,638</b>	0,764
DMU20	C2P8	Contrato 2	ago/15	1,000	0,617	<b>0,691</b>	0,828
DMU21	C2P9	Contrato 2	set/15	1,000	0,577	<b>0,711</b>	0,852
DMU22	C2P10	Contrato 2	out/15	0,935	0,580	<b>0,677</b>	0,812
DMU23	C2P11	Contrato 2	nov/15	1,000	0,558	<b>0,721</b>	0,864
DMU24	C2P12	Contrato 2	dez/15	0,956	0,562	<b>0,697</b>	0,835
DMU25	C3P1	Contrato 3	jan/15	0,942	1,000	<b>0,471</b>	0,564
DMU26	C3P2	Contrato 3	fev/15	0,922	1,000	<b>0,461</b>	0,552
DMU27	C3P3	Contrato 3	mar/15	0,874	0,644	<b>0,615</b>	0,736
DMU28	C3P4	Contrato 3	abr/15	0,890	0,788	<b>0,551</b>	0,660
DMU29	C3P5	Contrato 3	mai/15	1,000	0,735	<b>0,632</b>	0,758
DMU30	C3P6	Contrato 3	jun/15	0,885	0,804	<b>0,541</b>	0,648
DMU31	C3P7	Contrato 3	jul/15	0,829	0,768	<b>0,531</b>	0,636
DMU32	C3P8	Contrato 3	ago/15	0,965	0,710	<b>0,627</b>	0,752
DMU33	C3P9	Contrato 3	set/15	0,794	0,920	<b>0,437</b>	0,523
DMU34	C3P10	Contrato 3	out/15	0,797	0,814	<b>0,491</b>	0,589
DMU35	C3P11	Contrato 3	nov/15	0,725	1,000	<b>0,363</b>	0,434
DMU36	C3P12	Contrato 3	dez/15	0,751	1,000	<b>0,376</b>	0,450
DMU37	C4P1	Contrato 4	jan/15	0,437	0,984	<b>0,227</b>	0,272
DMU38	C4P2	Contrato 4	fev/15	0,439	0,929	<b>0,255</b>	0,305
DMU39	C4P3	Contrato 4	mar/15	0,375	1,000	<b>0,188</b>	0,225
DMU40	C4P4	Contrato 4	abr/15	0,395	0,933	<b>0,231</b>	0,276
DMU41	C4P5	Contrato 4	mai/15	0,381	1,000	<b>0,190</b>	0,228

DMU	Código DMU	Contrato de cliente	Mês/ano	Eficiência padrão	Fronteira invertida	Eficiência composta	Eficiência composta*
DMU42	C4P6	Contrato 4	jun/15	0,410	0,935	<b>0,238</b>	0,285
DMU43	C4P7	Contrato 4	jul/15	0,419	0,890	<b>0,265</b>	0,317
DMU44	C4P8	Contrato 4	ago/15	0,368	0,982	<b>0,193</b>	0,231
DMU45	C4P9	Contrato 4	set/15	0,291	1,000	<b>0,146</b>	0,174
DMU46	C4P10	Contrato 4	out/15	0,352	0,955	<b>0,199</b>	0,238
DMU47	C4P11	Contrato 4	nov/15	0,352	1,000	<b>0,176</b>	0,211
DMU48	C4P12	Contrato 4	dez/15	0,401	1,000	<b>0,200</b>	0,240
DMU49	C5P1	Contrato 5	jan/15	1,000	0,416	<b>0,792</b>	0,949
DMU50	C5P2	Contrato 5	fev/15	1,000	0,379	<b>0,810</b>	0,971
DMU51	C5P3	Contrato 5	mar/15	1,000	0,453	<b>0,773</b>	0,927
DMU52	C5P4	Contrato 5	abr/15	0,983	1,000	<b>0,492</b>	0,589
DMU53	C5P5	Contrato 5	mai/15	1,000	1,000	<b>0,500</b>	0,599
DMU54	C5P6	Contrato 5	jun/15	0,912	1,000	<b>0,456</b>	0,546
DMU55	C5P7	Contrato 5	jul/15	0,903	1,000	<b>0,452</b>	0,541
DMU56	C5P8	Contrato 5	ago/15	0,970	0,574	<b>0,698</b>	0,836
DMU57	C5P9	Contrato 5	set/15	1,000	0,904	<b>0,548</b>	0,657
DMU58	C5P10	Contrato 5	out/15	0,961	1,000	<b>0,481</b>	0,576
DMU59	C5P11	Contrato 5	nov/15	0,804	0,976	<b>0,414</b>	0,496
DMU60	C5P12	Contrato 5	dez/15	0,856	0,811	<b>0,523</b>	0,626
DMU61	C6P1	Contrato 6	jan/15	0,883	0,784	<b>0,550</b>	0,659
DMU62	C6P2	Contrato 6	fev/15	0,919	0,772	<b>0,573</b>	0,687
DMU63	C6P3	Contrato 6	mar/15	0,845	0,765	<b>0,540</b>	0,647
DMU64	C6P4	Contrato 6	abr/15	1,000	0,793	<b>0,603</b>	0,723
DMU65	C6P5	Contrato 6	mai/15	0,862	0,767	<b>0,548</b>	0,656
DMU66	C6P6	Contrato 6	jun/15	1,000	0,763	<b>0,618</b>	0,741
DMU67	C6P7	Contrato 6	jul/15	0,990	0,768	<b>0,611</b>	0,732
DMU68	C6P8	Contrato 6	ago/15	0,895	0,771	<b>0,562</b>	0,673
DMU69	C6P9	Contrato 6	set/15	0,885	0,764	<b>0,560</b>	0,671
DMU70	C6P10	Contrato 6	out/15	0,707	0,796	<b>0,455</b>	0,546
DMU71	C6P11	Contrato 6	nov/15	0,861	1,000	<b>0,430</b>	0,516
DMU72	C6P12	Contrato 6	dez/15	0,734	0,988	<b>0,373</b>	0,447
DMU73	C7P1	Contrato 7	jan/15	0,898	1,000	<b>0,449</b>	0,538
DMU74	C7P2	Contrato 7	fev/15	0,939	0,874	<b>0,532</b>	0,638
DMU75	C7P3	Contrato 7	mar/15	0,934	1,000	<b>0,467</b>	0,560
DMU76	C7P4	Contrato 7	abr/15	0,994	0,926	<b>0,534</b>	0,640
DMU77	C7P5	Contrato 7	mai/15	1,000	0,940	<b>0,530</b>	0,635
DMU78	C7P6	Contrato 7	jun/15	1,000	0,982	<b>0,509</b>	0,610
DMU79	C7P7	Contrato 7	jul/15	1,000	0,993	<b>0,504</b>	0,603
DMU80	C7P8	Contrato 7	ago/15	0,900	0,978	<b>0,461</b>	0,553
DMU81	C7P9	Contrato 7	set/15	0,871	1,000	<b>0,436</b>	0,522
DMU82	C7P10	Contrato 7	out/15	0,811	1,000	<b>0,405</b>	0,486
DMU83	C7P11	Contrato 7	nov/15	0,798	1,000	<b>0,399</b>	0,478
DMU84	C7P12	Contrato 7	dez/15	0,941	0,979	<b>0,481</b>	0,576
DMU85	C8P1	Contrato 8	jan/15	1,000	0,470	<b>0,765</b>	0,916



DMU	Código DMU	Contrato de cliente	Mês/ano	Eficiência padrão	Fronteira invertida	Eficiência composta	Eficiência composta*
DMU86	C8P2	Contrato 8	fev/15	0,931	0,510	<b>0,710</b>	0,851
DMU87	C8P3	Contrato 8	mar/15	0,971	0,428	<b>0,772</b>	0,924
DMU88	C8P4	Contrato 8	abr/15	0,930	0,451	<b>0,740</b>	0,886
DMU89	C8P5	Contrato 8	mai/15	0,913	0,454	<b>0,730</b>	0,874
DMU90	C8P6	Contrato 8	jun/15	0,973	0,452	<b>0,761</b>	0,911
DMU91	C8P7	Contrato 8	jul/15	1,000	0,434	<b>0,783</b>	0,938
DMU92	C8P8	Contrato 8	ago/15	0,978	0,450	<b>0,764</b>	0,915
DMU93	C8P9	Contrato 8	set/15	1,000	0,439	<b>0,781</b>	0,935
DMU94	C8P10	Contrato 8	out/15	1,000	0,462	<b>0,769</b>	0,921
DMU95	C8P11	Contrato 8	nov/15	1,000	0,529	<b>0,736</b>	0,881
DMU96	C8P12	Contrato 8	dez/15	1,000	0,541	<b>0,729</b>	0,874
DMU97	C9P1	Contrato 9	jan/15	1,000	0,517	<b>0,741</b>	0,888
DMU98	C9P2	Contrato 9	fev/15	1,000	0,514	<b>0,743</b>	0,890
DMU99	C9P3	Contrato 9	mar/15	1,000	0,531	<b>0,735</b>	0,880
DMU100	C9P4	Contrato 9	abr/15	1,000	0,571	<b>0,714</b>	0,856
DMU101	C9P5	Contrato 9	mai/15	1,000	0,643	<b>0,678</b>	0,813
DMU102	C9P6	Contrato 9	jun/15	1,000	0,580	<b>0,710</b>	0,850
DMU103	C9P7	Contrato 9	jul/15	1,000	0,695	<b>0,653</b>	0,782
DMU104	C9P8	Contrato 9	ago/15	0,908	0,662	<b>0,623</b>	0,746
DMU105	C9P9	Contrato 9	set/15	0,989	0,537	<b>0,726</b>	0,870
DMU106	C9P10	Contrato 9	out/15	1,000	0,562	<b>0,719</b>	0,861
DMU107	C9P11	Contrato 9	nov/15	1,000	0,486	<b>0,757</b>	0,907
DMU108	C9P12	Contrato 9	dez/15	1,000	0,573	<b>0,714</b>	0,855

**ANEXO F – ANÁLISE DE ALVOS E FOLGAS POR DMU NA PERSPECTIVA  
INTEGRADA**

<b>DMU</b>	<b>Valores</b>	<b>Input1 Veículos</b>	<b>Input4 Atendimento e-mail</b>	<b>Input3 Atendimento telefônico</b>	<b>Input5 Direcionamentos</b>
DMU1	Atual	596	57	178	187
	Alvo	556	53	139	166
	<b>Folga</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>39</b>	<b>21</b>
DMU2	Atual	598	55	173	196
	Alvo	571	53	139	177
	<b>Folga</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>19</b>
DMU3	Atual	599	108	252	351
	Alvo	552	85	151	231
	<b>Folga</b>	<b>47</b>	<b>23</b>	<b>101</b>	<b>120</b>
DMU4	Atual	601	48	142	216
	Alvo	599	48	139	182
	<b>Folga</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>34</b>
DMU5	Atual	593	61	137	210
	Alvo	551	57	127	156
	<b>Folga</b>	<b>42</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>54</b>
DMU8	Atual	598	67	155	216
	Alvo	558	62	139	201
	<b>Folga</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>15</b>
DMU9	Atual	598	59	141	213
	Alvo	552	55	130	153
	<b>Folga</b>	<b>46</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>60</b>
DMU10	Atual	585	202	217	276
	Alvo	517	105	157	239
	<b>Folga</b>	<b>68</b>	<b>97</b>	<b>60</b>	<b>37</b>
DMU11	Atual	729	130	162	193
	Alvo	553	56	122	146
	<b>Folga</b>	<b>176</b>	<b>74</b>	<b>40</b>	<b>47</b>
DMU12	Atual	730	91	160	166
	Alvo	656	50	117	149
	<b>Folga</b>	<b>74</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>17</b>
DMU19	Atual	2154	650	1454	2212
	Alvo	1977	597	1310	1911
	<b>Folga</b>	<b>177</b>	<b>53</b>	<b>144</b>	<b>301</b>
DMU22	Atual	1984	1979	1580	2006
	Alvo	1854	1817	1236	1875
	<b>Folga</b>	<b>130</b>	<b>162</b>	<b>344</b>	<b>131</b>
DMU24	Atual	2001	1590	1280	1829
	Alvo	1912	1520	1162	1748
	<b>Folga</b>	<b>89</b>	<b>70</b>	<b>118</b>	<b>81</b>
DMU25	Atual	796	188	202	212

DMU	Valores	Input1 Veículos	Input4 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input5 Direcionamentos
DMU26	Alvo	750	11	142	151
	<b>Folga</b>	<b>46</b>	<b>177</b>	<b>60</b>	<b>61</b>
	Atual	798	144	156	177
DMU27	Alvo	736	18	142	153
	<b>Folga</b>	<b>62</b>	<b>126</b>	<b>14</b>	<b>24</b>
	Atual	799	183	161	225
DMU28	Alvo	698	35	141	158
	<b>Folga</b>	<b>101</b>	<b>148</b>	<b>20</b>	<b>67</b>
	Atual	809	146	118	179
DMU29	Alvo	720	27	105	122
	<b>Folga</b>	<b>89</b>	<b>119</b>	<b>13</b>	<b>57</b>
	Atual	814	152	124	189
DMU30	Alvo	721	32	110	130
	<b>Folga</b>	<b>93</b>	<b>120</b>	<b>14</b>	<b>59</b>
	Atual	814	152	124	189
DMU31	Alvo	721	32	110	130
	<b>Folga</b>	<b>93</b>	<b>120</b>	<b>14</b>	<b>59</b>
	Atual	791	181	150	228
DMU32	Alvo	656	59	124	152
	<b>Folga</b>	<b>135</b>	<b>122</b>	<b>26</b>	<b>76</b>
	Atual	748	142	120	167
DMU33	Alvo	722	32	116	136
	<b>Folga</b>	<b>26</b>	<b>110</b>	<b>4</b>	<b>31</b>
	Atual	899	183	136	206
DMU34	Alvo	713	24	108	121
	<b>Folga</b>	<b>186</b>	<b>159</b>	<b>28</b>	<b>85</b>
	Atual	860	173	165	209
DMU35	Alvo	685	44	131	153
	<b>Folga</b>	<b>175</b>	<b>129</b>	<b>34</b>	<b>56</b>
	Atual	1113	158	140	167
DMU36	Alvo	807	10	102	121
	<b>Folga</b>	<b>306</b>	<b>148</b>	<b>38</b>	<b>46</b>
	Atual	1083	178	184	190
DMU37	Alvo	814	14	137	143
	<b>Folga</b>	<b>269</b>	<b>164</b>	<b>47</b>	<b>47</b>
	Atual	3484	2662	2651	2786
DMU38	Alvo	1523	985	801	1217
	<b>Folga</b>	<b>1961</b>	<b>1677</b>	<b>1850</b>	<b>1569</b>
	Atual	3489	2254	2232	2530
DMU39	Alvo	1532	939	731	1111
	<b>Folga</b>	<b>1957</b>	<b>1315</b>	<b>1501</b>	<b>1419</b>
	Atual	3446	3477	2529	3528
	Alvo	1293	1073	866	1323
	<b>Folga</b>	<b>2153</b>	<b>2404</b>	<b>1663</b>	<b>2205</b>

DMU	Valores	Input1 Veículos	Input4 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input5 Direcionamentos
DMU40	Atual	3292	2996	2027	3085
	Alvo	1299	971	798	1217
	<b>Folga</b>	<b>1993</b>	<b>2025</b>	<b>1229</b>	<b>1868</b>
DMU41	Atual	3148	3236	2164	3316
	Alvo	1199	1087	824	1263
	<b>Folga</b>	<b>1949</b>	<b>2149</b>	<b>1340</b>	<b>2053</b>
DMU42	Atual	3059	2906	1960	2988
	Alvo	1255	1087	804	1226
	<b>Folga</b>	<b>1804</b>	<b>1819</b>	<b>1156</b>	<b>1762</b>
DMU43	Atual	2961	2813	1862	2832
	Alvo	1242	913	777	1188
	<b>Folga</b>	<b>1719</b>	<b>1900</b>	<b>1085</b>	<b>1644</b>
DMU44	Atual	2961	2817	2030	2820
	Alvo	1091	836	680	1039
	<b>Folga</b>	<b>1870</b>	<b>1981</b>	<b>1350</b>	<b>1781</b>
DMU45	Atual	3391	2756	2382	3607
	Alvo	988	803	674	1051
	<b>Folga</b>	<b>2403</b>	<b>1953</b>	<b>1708</b>	<b>2556</b>
DMU46	Atual	3411	2543	2310	2970
	Alvo	1202	884	688	1046
	<b>Folga</b>	<b>2209</b>	<b>1659</b>	<b>1622</b>	<b>1924</b>
DMU47	Atual	3705	2946	2579	3128
	Alvo	1304	934	724	1101
	<b>Folga</b>	<b>2401</b>	<b>2012</b>	<b>1855</b>	<b>2027</b>
DMU48	Atual	3803	2709	2499	2876
	Alvo	1524	939	759	1153
	<b>Folga</b>	<b>2279</b>	<b>1770</b>	<b>1740</b>	<b>1723</b>
DMU52	Atual	209	123	135	134
	Alvo	206	121	133	129
	<b>Folga</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
DMU54	Atual	216	225	148	225
	Alvo	197	121	135	130
	<b>Folga</b>	<b>19</b>	<b>104</b>	<b>13</b>	<b>95</b>
DMU55	Atual	217	332	225	342
	Alvo	196	121	136	131
	<b>Folga</b>	<b>21</b>	<b>211</b>	<b>89</b>	<b>211</b>
DMU56	Atual	210	269	195	271
	Alvo	204	127	130	129
	<b>Folga</b>	<b>6</b>	<b>142</b>	<b>65</b>	<b>142</b>
DMU58	Atual	206	251	187	256
	Alvo	198	141	141	150
	<b>Folga</b>	<b>8</b>	<b>110</b>	<b>46</b>	<b>106</b>
DMU59	Atual	278	243	179	276
	Alvo	223	156	144	167

DMU	Valores	Input1 Veículos	Input4 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input5 Direcionamentos
	<b>Folga</b>	<b>55</b>	<b>87</b>	<b>35</b>	<b>109</b>
DMU60	Atual	279	256	198	247
	Alvo	239	198	156	212
	<b>Folga</b>	<b>40</b>	<b>58</b>	<b>42</b>	<b>35</b>
DMU61	Atual	2724	363	838	881
	Alvo	2406	321	394	601
	<b>Folga</b>	<b>318</b>	<b>42</b>	<b>444</b>	<b>280</b>
DMU62	Atual	2737	362	654	741
	Alvo	2515	333	409	624
	<b>Folga</b>	<b>222</b>	<b>29</b>	<b>245</b>	<b>117</b>
DMU63	Atual	2803	429	696	971
	Alvo	2368	362	561	820
	<b>Folga</b>	<b>435</b>	<b>67</b>	<b>135</b>	<b>151</b>
DMU67	Atual	2710	445	607	923
	Alvo	2498	441	501	763
	<b>Folga</b>	<b>212</b>	<b>4</b>	<b>106</b>	<b>160</b>
DMU68	Atual	2756	344	543	755
	Alvo	2466	308	444	676
	<b>Folga</b>	<b>290</b>	<b>36</b>	<b>99</b>	<b>79</b>
DMU69	Atual	2567	423	765	704
	Alvo	2271	343	446	623
	<b>Folga</b>	<b>296</b>	<b>80</b>	<b>319</b>	<b>81</b>
DMU70	Atual	2807	522	831	1055
	Alvo	1984	369	500	746
	<b>Folga</b>	<b>823</b>	<b>153</b>	<b>331</b>	<b>309</b>
DMU71	Atual	3474	475	606	722
	Alvo	2145	374	407	622
	<b>Folga</b>	<b>1329</b>	<b>101</b>	<b>199</b>	<b>100</b>
DMU72	Atual	3570	759	958	992
	Alvo	2530	434	477	728
	<b>Folga</b>	<b>1040</b>	<b>325</b>	<b>481</b>	<b>264</b>
DMU73	Atual	2767	5211	5241	5509
	Alvo	2485	4596	3240	4948
	<b>Folga</b>	<b>282</b>	<b>615</b>	<b>2001</b>	<b>561</b>
DMU74	Atual	2756	4310	4007	4541
	Alvo	2380	3926	2787	4262
	<b>Folga</b>	<b>376</b>	<b>384</b>	<b>1220</b>	<b>279</b>
DMU75	Atual	2752	5870	4456	6215
	Alvo	2571	4876	3420	5231
	<b>Folga</b>	<b>181</b>	<b>994</b>	<b>1036</b>	<b>984</b>
DMU76	Atual	2892	5250	3651	5557
	Alvo	2762	5140	3614	5526
	<b>Folga</b>	<b>130</b>	<b>110</b>	<b>37</b>	<b>31</b>
DMU80	Atual	2756	5515	4229	5876

DMU	Valores	Input1 Veículos	Input4 Atendimento e-mail	Input3 Atendimento telefônico	Input5 Direcionamentos
DMU81	Alvo	2481	4671	3288	5011
	<b>Folga</b>	<b>275</b>	<b>844</b>	<b>941</b>	<b>865</b>
	Atual	3006	5890	4744	6190
DMU82	Alvo	2619	5004	3516	5358
	<b>Folga</b>	<b>387</b>	<b>886</b>	<b>1228</b>	<b>832</b>
	Atual	3105	5740	4884	6202
DMU83	Alvo	2518	4655	3274	5013
	<b>Folga</b>	<b>587</b>	<b>1085</b>	<b>1610</b>	<b>1189</b>
	Atual	3139	5391	4760	5668
DMU84	Alvo	2504	4157	2951	4521
	<b>Folga</b>	<b>635</b>	<b>1234</b>	<b>1809</b>	<b>1147</b>
	Atual	2955	4504	4602	4764
DMU86	Alvo	2688	4160	2927	4481
	<b>Folga</b>	<b>267</b>	<b>344</b>	<b>1675</b>	<b>283</b>
	Atual	1117	80	305	346
DMU87	Alvo	1040	74	234	322
	<b>Folga</b>	<b>77</b>	<b>6</b>	<b>71</b>	<b>24</b>
	Atual	1095	135	353	493
DMU88	Alvo	1063	131	322	479
	<b>Folga</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>31</b>	<b>14</b>
	Atual	1116	142	286	436
DMU89	Alvo	1038	132	266	404
	<b>Folga</b>	<b>78</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>32</b>
	Atual	1126	167	318	488
DMU90	Alvo	1028	152	290	441
	<b>Folga</b>	<b>98</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>47</b>
	Atual	1126	114	270	412
DMU92	Alvo	1096	111	263	393
	<b>Folga</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>19</b>
	Atual	1155	129	332	461
DMU104	Alvo	1129	126	323	451
	<b>Folga</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
	Atual	1238	12	109	151
DMU105	Alvo	1109	9	99	137
	<b>Folga</b>	<b>129</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
	Atual	1006	16	105	159
<b>TOTAL</b>	Alvo	995	15	104	145
	<b>Folga</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>14</b>
	<b>Folga</b>	<b>35956</b>	<b>32937</b>	<b>33757</b>	<b>32729</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>Folga</b>	<b>514</b>	<b>471</b>	<b>482</b>	<b>468</b>

**ANEXO G – COMPARATIVO ENTRE AS EFICIÊNCIAS DO CLIENTE,  
PRESTADOR DE SERVIÇOS E INTEGRADA POR DMU**

<b>DMU</b>	<b>Código DMU</b>	<b>Contrato de cliente</b>	<b>Mês/ano</b>	<b>Eficiência cliente</b>	<b>Eficiência prestador de serviços</b>	<b>Eficiência integrada</b>
DMU1	C1P1	Contrato 1	jan/15	<b>0,877</b>	<b>0,743</b>	<b>0,710</b>
DMU2	C1P2	Contrato 1	fev/15	<b>0,881</b>	<b>0,751</b>	<b>0,731</b>
DMU3	C1P3	Contrato 1	mar/15	<b>0,857</b>	<b>0,685</b>	<b>0,754</b>
DMU4	C1P4	Contrato 1	abr/15	<b>0,885</b>	<b>0,783</b>	<b>0,772</b>
DMU5	C1P5	Contrato 1	mai/15	<b>0,874</b>	<b>0,783</b>	<b>0,744</b>
DMU6	C1P6	Contrato 1	jun/15	<b>0,867</b>	<b>0,848</b>	<b>0,835</b>
DMU7	C1P7	Contrato 1	jul/15	<b>0,890</b>	<b>0,727</b>	<b>0,782</b>
DMU8	C1P8	Contrato 1	ago/15	<b>0,860</b>	<b>0,758</b>	<b>0,752</b>
DMU9	C1P9	Contrato 1	set/15	<b>0,819</b>	<b>0,773</b>	<b>0,729</b>
DMU10	C1P10	Contrato 1	out/15	<b>0,849</b>	<b>0,598</b>	<b>0,717</b>
DMU11	C1P11	Contrato 1	nov/15	<b>0,752</b>	<b>0,627</b>	<b>0,600</b>
DMU12	C1P12	Contrato 1	dez/15	<b>0,776</b>	<b>0,709</b>	<b>0,700</b>
DMU13	C2P1	Contrato 2	jan/15	<b>0,501</b>	<b>0,726</b>	<b>0,725</b>
DMU14	C2P2	Contrato 2	fev/15	<b>0,426</b>	<b>0,740</b>	<b>0,726</b>
DMU15	C2P3	Contrato 2	mar/15	<b>0,454</b>	<b>0,739</b>	<b>0,728</b>
DMU16	C2P4	Contrato 2	abr/15	<b>0,272</b>	<b>0,734</b>	<b>0,709</b>
DMU17	C2P5	Contrato 2	mai/15	<b>0,197</b>	<b>0,760</b>	<b>0,736</b>
DMU18	C2P6	Contrato 2	jun/15	<b>0,374</b>	<b>0,725</b>	<b>0,704</b>
DMU19	C2P7	Contrato 2	jul/15	<b>0,327</b>	<b>0,660</b>	<b>0,638</b>
DMU20	C2P8	Contrato 2	ago/15	<b>0,314</b>	<b>0,712</b>	<b>0,691</b>
DMU21	C2P9	Contrato 2	set/15	<b>0,309</b>	<b>0,728</b>	<b>0,711</b>
DMU22	C2P10	Contrato 2	out/15	<b>0,390</b>	<b>0,690</b>	<b>0,677</b>
DMU23	C2P11	Contrato 2	nov/15	<b>0,435</b>	<b>0,722</b>	<b>0,721</b>
DMU24	C2P12	Contrato 2	dez/15	<b>0,465</b>	<b>0,696</b>	<b>0,697</b>
DMU25	C3P1	Contrato 3	jan/15	<b>0,900</b>	<b>0,288</b>	<b>0,471</b>
DMU26	C3P2	Contrato 3	fev/15	<b>0,899</b>	<b>0,354</b>	<b>0,461</b>
DMU27	C3P3	Contrato 3	mar/15	<b>0,875</b>	<b>0,532</b>	<b>0,615</b>
DMU28	C3P4	Contrato 3	abr/15	<b>0,817</b>	<b>0,597</b>	<b>0,551</b>
DMU29	C3P5	Contrato 3	mai/15	<b>0,900</b>	<b>0,600</b>	<b>0,632</b>
DMU30	C3P6	Contrato 3	jun/15	<b>0,858</b>	<b>0,555</b>	<b>0,541</b>
DMU31	C3P7	Contrato 3	jul/15	<b>0,844</b>	<b>0,525</b>	<b>0,531</b>
DMU32	C3P8	Contrato 3	ago/15	<b>0,895</b>	<b>0,609</b>	<b>0,627</b>
DMU33	C3P9	Contrato 3	set/15	<b>0,835</b>	<b>0,478</b>	<b>0,437</b>
DMU34	C3P10	Contrato 3	out/15	<b>0,853</b>	<b>0,460</b>	<b>0,491</b>
DMU35	C3P11	Contrato 3	nov/15	<b>0,843</b>	<b>0,410</b>	<b>0,363</b>
DMU36	C3P12	Contrato 3	dez/15	<b>0,897</b>	<b>0,314</b>	<b>0,376</b>
DMU37	C4P1	Contrato 4	jan/15	<b>0,500</b>	<b>0,213</b>	<b>0,227</b>
DMU38	C4P2	Contrato 4	fev/15	<b>0,542</b>	<b>0,244</b>	<b>0,255</b>
DMU39	C4P3	Contrato 4	mar/15	<b>0,524</b>	<b>0,173</b>	<b>0,188</b>
DMU40	C4P4	Contrato 4	abr/15	<b>0,656</b>	<b>0,216</b>	<b>0,231</b>

<b>DMU</b>	<b>Código DMU</b>	<b>Contrato de cliente</b>	<b>Mês/ano</b>	<b>Eficiência cliente</b>	<b>Eficiência prestador de serviços</b>	<b>Eficiência integrada</b>
DMU41	C4P5	Contrato 4	mai/15	<b>0,149</b>	<b>0,223</b>	<b>0,190</b>
DMU42	C4P6	Contrato 4	jun/15	<b>0,288</b>	<b>0,271</b>	<b>0,238</b>
DMU43	C4P7	Contrato 4	jul/15	<b>0,748</b>	<b>0,246</b>	<b>0,265</b>
DMU44	C4P8	Contrato 4	ago/15	<b>0,718</b>	<b>0,181</b>	<b>0,193</b>
DMU45	C4P9	Contrato 4	set/15	<b>0,521</b>	<b>0,141</b>	<b>0,146</b>
DMU46	C4P10	Contrato 4	out/15	<b>0,520</b>	<b>0,195</b>	<b>0,199</b>
DMU47	C4P11	Contrato 4	nov/15	<b>0,367</b>	<b>0,169</b>	<b>0,176</b>
DMU48	C4P12	Contrato 4	dez/15	<b>0,372</b>	<b>0,193</b>	<b>0,200</b>
DMU49	C5P1	Contrato 5	jan/15	<b>0,758</b>	<b>0,848</b>	<b>0,792</b>
DMU50	C5P2	Contrato 5	fev/15	<b>0,700</b>	<b>0,873</b>	<b>0,810</b>
DMU51	C5P3	Contrato 5	mar/15	<b>0,687</b>	<b>0,862</b>	<b>0,773</b>
DMU52	C5P4	Contrato 5	abr/15	<b>0,234</b>	<b>0,835</b>	<b>0,492</b>
DMU53	C5P5	Contrato 5	mai/15	<b>0,500</b>	<b>0,818</b>	<b>0,500</b>
DMU54	C5P6	Contrato 5	jun/15	<b>0,520</b>	<b>0,643</b>	<b>0,456</b>
DMU55	C5P7	Contrato 5	jul/15	<b>0,202</b>	<b>0,587</b>	<b>0,452</b>
DMU56	C5P8	Contrato 5	ago/15	<b>0,474</b>	<b>0,735</b>	<b>0,698</b>
DMU57	C5P9	Contrato 5	set/15	<b>0,845</b>	<b>0,527</b>	<b>0,548</b>
DMU58	C5P10	Contrato 5	out/15	<b>0,772</b>	<b>0,493</b>	<b>0,481</b>
DMU59	C5P11	Contrato 5	nov/15	<b>0,800</b>	<b>0,420</b>	<b>0,414</b>
DMU60	C5P12	Contrato 5	dez/15	<b>0,765</b>	<b>0,454</b>	<b>0,523</b>
DMU61	C6P1	Contrato 6	jan/15	<b>0,722</b>	<b>0,475</b>	<b>0,550</b>
DMU62	C6P2	Contrato 6	fev/15	<b>0,712</b>	<b>0,539</b>	<b>0,573</b>
DMU63	C6P3	Contrato 6	mar/15	<b>0,671</b>	<b>0,534</b>	<b>0,540</b>
DMU64	C6P4	Contrato 6	abr/15	<b>0,711</b>	<b>0,526</b>	<b>0,603</b>
DMU65	C6P5	Contrato 6	mai/15	<b>0,685</b>	<b>0,538</b>	<b>0,548</b>
DMU66	C6P6	Contrato 6	jun/15	<b>0,692</b>	<b>0,619</b>	<b>0,618</b>
DMU67	C6P7	Contrato 6	jul/15	<b>0,734</b>	<b>0,483</b>	<b>0,611</b>
DMU68	C6P8	Contrato 6	ago/15	<b>0,698</b>	<b>0,553</b>	<b>0,562</b>
DMU69	C6P9	Contrato 6	set/15	<b>0,649</b>	<b>0,579</b>	<b>0,560</b>
DMU70	C6P10	Contrato 6	out/15	<b>0,685</b>	<b>0,459</b>	<b>0,455</b>
DMU71	C6P11	Contrato 6	nov/15	<b>0,604</b>	<b>0,357</b>	<b>0,430</b>
DMU72	C6P12	Contrato 6	dez/15	<b>0,533</b>	<b>0,353</b>	<b>0,373</b>
DMU73	C7P1	Contrato 7	jan/15	<b>0,478</b>	<b>0,438</b>	<b>0,449</b>
DMU74	C7P2	Contrato 7	fev/15	<b>0,520</b>	<b>0,504</b>	<b>0,532</b>
DMU75	C7P3	Contrato 7	mar/15	<b>0,463</b>	<b>0,465</b>	<b>0,467</b>
DMU76	C7P4	Contrato 7	abr/15	<b>0,501</b>	<b>0,518</b>	<b>0,534</b>
DMU77	C7P5	Contrato 7	mai/15	<b>0,488</b>	<b>0,530</b>	<b>0,530</b>
DMU78	C7P6	Contrato 7	jun/15	<b>0,500</b>	<b>0,507</b>	<b>0,509</b>
DMU79	C7P7	Contrato 7	jul/15	<b>0,532</b>	<b>0,432</b>	<b>0,504</b>
DMU80	C7P8	Contrato 7	ago/15	<b>0,519</b>	<b>0,448</b>	<b>0,461</b>
DMU81	C7P9	Contrato 7	set/15	<b>0,489</b>	<b>0,425</b>	<b>0,436</b>
DMU82	C7P10	Contrato 7	out/15	<b>0,461</b>	<b>0,402</b>	<b>0,405</b>
DMU83	C7P11	Contrato 7	nov/15	<b>0,487</b>	<b>0,393</b>	<b>0,399</b>
DMU84	C7P12	Contrato 7	dez/15	<b>0,431</b>	<b>0,491</b>	<b>0,481</b>



<b>DMU</b>	<b>Código DMU</b>	<b>Contrato de cliente</b>	<b>Mês/ano</b>	<b>Eficiência cliente</b>	<b>Eficiência prestador de serviços</b>	<b>Eficiência integrada</b>
DMU85	C8P1	Contrato 8	jan/15	<b>0,803</b>	<b>0,758</b>	<b>0,765</b>
DMU86	C8P2	Contrato 8	fev/15	<b>0,822</b>	<b>0,643</b>	<b>0,710</b>
DMU87	C8P3	Contrato 8	mar/15	<b>0,857</b>	<b>0,757</b>	<b>0,772</b>
DMU88	C8P4	Contrato 8	abr/15	<b>0,631</b>	<b>0,731</b>	<b>0,740</b>
DMU89	C8P5	Contrato 8	mai/15	<b>0,630</b>	<b>0,700</b>	<b>0,730</b>
DMU90	C8P6	Contrato 8	jun/15	<b>0,614</b>	<b>0,769</b>	<b>0,761</b>
DMU91	C8P7	Contrato 8	jul/15	<b>0,633</b>	<b>0,751</b>	<b>0,783</b>
DMU92	C8P8	Contrato 8	ago/15	<b>0,619</b>	<b>0,735</b>	<b>0,764</b>
DMU93	C8P9	Contrato 8	set/15	<b>0,682</b>	<b>0,785</b>	<b>0,781</b>
DMU94	C8P10	Contrato 8	out/15	<b>0,796</b>	<b>0,757</b>	<b>0,769</b>
DMU95	C8P11	Contrato 8	nov/15	<b>0,747</b>	<b>0,738</b>	<b>0,736</b>
DMU96	C8P12	Contrato 8	dez/15	<b>0,602</b>	<b>0,734</b>	<b>0,729</b>
DMU97	C9P1	Contrato 9	jan/15	<b>0,748</b>	<b>0,744</b>	<b>0,741</b>
DMU98	C9P2	Contrato 9	fev/15	<b>0,863</b>	<b>0,750</b>	<b>0,743</b>
DMU99	C9P3	Contrato 9	mar/15	<b>0,890</b>	<b>0,747</b>	<b>0,735</b>
DMU100	C9P4	Contrato 9	abr/15	<b>0,886</b>	<b>0,729</b>	<b>0,714</b>
DMU101	C9P5	Contrato 9	mai/15	<b>0,881</b>	<b>0,704</b>	<b>0,678</b>
DMU102	C9P6	Contrato 9	jun/15	<b>0,887</b>	<b>0,710</b>	<b>0,710</b>
DMU103	C9P7	Contrato 9	jul/15	<b>0,864</b>	<b>0,659</b>	<b>0,653</b>
DMU104	C9P8	Contrato 9	ago/15	<b>0,886</b>	<b>0,600</b>	<b>0,623</b>
DMU105	C9P9	Contrato 9	set/15	<b>0,881</b>	<b>0,717</b>	<b>0,726</b>
DMU106	C9P10	Contrato 9	out/15	<b>0,897</b>	<b>0,639</b>	<b>0,719</b>
DMU107	C9P11	Contrato 9	nov/15	<b>0,891</b>	<b>0,762</b>	<b>0,757</b>
DMU108	C9P12	Contrato 9	dez/15	<b>0,905</b>	<b>0,651</b>	<b>0,714</b>
				<b>Eficiência cliente</b>	<b>Eficiência prestador de serviços</b>	<b>Eficiência integrada</b>
			<b>MÉDIA</b>	<b>0,658</b>	<b>0,579</b>	<b>0,579</b>
			<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>0,201</b>	<b>0,188</b>	<b>0,178</b>
			<b>MÍNIMO</b>	<b>0,149</b>	<b>0,141</b>	<b>0,146</b>
			<b>MÁXIMO</b>	<b>0,905</b>	<b>0,873</b>	<b>0,835</b>