



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

Ivan Henrique Vey

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO NO SERVIÇO
AO CLIENTE BASEADA NA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM**

TESE

Florianópolis

2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

Ivan Henrique Vey

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO NO SERVIÇO
AO CLIENTE BASEADA NA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Doutor em Engenharia de Produção.
Orientador: Prof. Antonio Cezar Borna, Dr.

Florianópolis

2011

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

V595a Vey, Ivan Henrique

Avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente baseada na teoria da resposta ao item [tese] / Ivan Henrique Vey ; orientador, Antonio Cezar Bornia. - Florianópolis, SC, 2011.

275 p.: il., grafs. tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Inclui referências e apêndices

1. Engenharia de produção. 2. Logística - Avaliação. 3. Desempenho. 4. Serviços ao cliente. 5. Teoria da Resposta do Ítem. I. Bornia, Antonio Cezar. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III. Título.

CDU 658.5

Ivan Henrique Vey

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO NO SERVIÇO
AO CLIENTE BASEADA NA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de “Doutor” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Florianópolis, 21 de fevereiro de 2011.

Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.
Orientador – Presidente da Banca
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dalton Francisco de Andrade, Dr.
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Adriano Ferreti Borgatto, Dr.
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Carlos Manoel Taboada Rodrigues, Dr.
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Ana Cristina de Faria, Dr^a.
Examinadora externa
Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Prof. Heliton Ribeiro Tavares, Dr.
Examinador externo
Universidade Federal do Pará

DEDICATÓRIA

Ao Grande Arquiteto do Universo, por
mais esta benção concedida.

À minha esposa Luciana, e os filhos
Flávia e Arthur pela compreensão,
amor, carinho, incentivo e apoio emo-
cional durante esta jornada.

Ao meu pai Henrique (*in memoriam*) e
mãe Cilita pelo amor, incentivo e for-
mação que me deram.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Antonio Cezar Bornia, pessoa que aprendi a admirar pela sua conduta, caráter, lealdade, dedicação e amizade, exemplo de professor, obrigado mestre pela oportunidade. Também gostaria de agradecer à sua família, a qual considero uma extensão da minha.

Ao Prof. Carlos Manoel Taboada Rodriguez, destacado professor da área logística, mestre e amigo, grande incentivador deste trabalho.

Ao Prof. Dalton Francisco de Andrade, outro incentivador e animador deste trabalho, pessoa que proporcionou os conhecimentos sobre a Teoria da Resposta ao Item, sempre com maestria, humildade e simplicidade.

Aos professores: Edson Pacheco Paladini, Adriano Ferreti Borgatto e Pedro Alberto Barbeta, pela amizade e conhecimentos transmitidos.

Aos colegas de curso: Gustavo Charmillot, Marcos Buson, Luiz Alberto Schimitz, Alceu Balbim Júnior, Rafael Tezza, Neymar Folmann, Janaína Garcia, Blenio Peixe, Samuel Barbosa e André Futami, amigos que trabalharam comigo durante todo este percurso, vou sentir saudades, mas nossa amizade perpetuará.

Aos demais colegas de curso: Luciano Alves, Priscilla Mafra, Vera Vargas, Silvana Bortolotti, Waldemar Pacheco Júnior e Cláudia Bonfá, que de uma forma ou outra contribuíram na elaboração deste trabalho.

Aos amigos: Antonio Reske Filho, Sergio Rossi Madruga, Jonas Cardona Venturini, Paulo Hermes Ilha Xavier, Cleber Biazus, Rudimar Antunes, Luiz A. Rossi de Freitas, Sidenei Caldeira, Gilberto Brondani e Robson Machado da Rosa, pelo incentivo e apoio nesta jornada.

Aos servidores da UFSC: Dalto dos Santos, Alécio Gouvêa e Rosimeri Souza, exemplos de dedicação ao serviço público, agradeço o apoio e, acima de tudo, a amizade construída neste período.

À Universidade Federal de Santa Maria e sua Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, pelo apoio e a oportunidade concedida para realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro concedido.

Aos colegas de departamento que durante meu afastamento não mediram esforços para que o meu objetivo fosse atingido, muito obrigado.

À Universidade Federal de Santa Catarina, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, pela acolhida e conhecimentos transmitidos para execução deste trabalho.

À CAMNPAL e CORRIERI, empresas da região centro do Estado do Rio Grande do Sul, que deram total e irrestrito apoio para a realização da pesquisa, em particular aos seus dirigentes e colaboradores que colaboraram de uma forma ou outra para com o estudo.

Ao povo brasileiro que, na forma de impostos, contribuem para manutenção de nossas universidades públicas, gratuitas e de qualidade.

“As empresas podem ter um impacto positivo na satisfação dos clientes, prestando serviços de excelência em logística. Uma vez que altos níveis de serviços logísticos não são facilmente copiados e às vezes são ignorados como uma ferramenta competitiva, eles podem ser usados com sucesso para desenvolver uma vantagem competitiva sustentável”.

(Arun Sharma, Dhruv Grewal e Michael Levy, 1995.)

RESUMO

VEY, Ivan Henrique. **Avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente baseada na Teoria da Resposta ao Item**. 2011. 275 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, 2011.

A busca por alternativas para avaliar o desempenho logístico foi o que instigou esta pesquisa. Nessa linha de pensamento, o trabalho procurou responder ao seguinte problema de pesquisa: De que maneira a Teoria da Resposta ao Item pode contribuir para a avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente? Neste sentido, o trabalho teve como objetivo geral verificar de que forma a Teoria da Resposta ao Item (TRI) pode contribuir com a avaliação do desempenho logístico no serviço ao cliente. Na consecução dos objetivos propostos o estudo realiza uma revisão literária sobre: a logística e sua mensuração, serviço ao cliente e sua mensuração, Teoria da Resposta ao Item (TRI), construção e interpretação de escalas de medidas, elaboração de um conjunto de itens e elaboração de instrumentos de medição. O referencial teórico, dentro de uma metodologia apropriada, serviu de base para a construção de um conjunto de itens relacionados com a logística no serviço ao cliente. De posse deste conjunto de itens é proposta uma Sistemática para Avaliação de Desempenho Logístico no Serviço ao Cliente (SADLSC) baseada na Teoria da Resposta ao Item. Para testar e validar o estudo, a sistemática foi aplicada em duas empresas industriais. O resultado final da aplicação da sistemática foi a construção de uma Escala de Desempenho Logístico no Serviço ao Cliente (EDLSC) para cada empresa. O estudo concluiu que a TRI oferece condições, suporte e modelos matemáticos para auxiliar na análise e elaboração de sistemáticas para medição de desempenho logístico.

Palavras-chave: Avaliação de Desempenho Logístico. Serviço ao Cliente. Teoria da Resposta ao Item.

ABSTRACT

VEY, Ivan Henrique. **Avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente baseada na Teoria da Resposta ao Item**. 2011. 275 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, 2011.

The search for alternatives to measuring the logistic performance was the motivation of this research. Following this reasoning, the research tried to answer to this question: how can the Item Response Theory contribute the measurement of logistic performance in customer service? In this way, the research had as its general goal verify how the Item Response Theory (IRT) can contribute to the measurement of logistics performance in customer service. In order to achieve the proposed goal the research does a literary review about: logistics and its measurement, customer service and its measurement, Item Response Theory (IRT), construction and interpretation of measurement scales, elaboration of a set of items and development of measuring instruments. The theoretical framework served as a basis for the construction of a set of items related to the logistics of customer service. Starting from the set of items it was proposed a System for Measuring the Logistics Performance in Customer Service (SMLPCS), based on the Item Theory Response. In order to test and validate the research, the system was applied to two industrial enterprises. The final result of this experiment was the elaboration of a Scale of Logistics Performance in Customer Service (SLPCS) to both companies. The research concludes that IRT offers conditions, basis and mathematical models to help in interpretation and elaboration of systems to measure the logistics performance.

Keywords: Measurement Logistics Performance. Customer Service. Item Response Theory.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conceito de logística	37
Figura 2 - Evolução do foco da logística.....	39
Figura 3 - Evolução do conceito de logística	39
Figura 4 - Logística integrada e medição de desempenho.....	40
Figura 5 - O que é desempenho logístico?	42
Figura 6 - Modelo de avaliação de desempenho logístico.....	44
Figura 7 - Modelo SCOR 7.0	45
Figura 8 - Algumas medições típicas para <i>benchmarking</i> do desempenho da CS	51
Figura 9 - Criando um <i>scorecard</i> logístico	52
Figura 10 - Integração marketing e logística.....	58
Figura 11 - Avaliação da qualidade de serviços pelos clientes	64
Figura 12 - Modelo Gap de qualidade dos serviços	65
Figura 13 - Alguns atributos do serviço ao cliente.....	72
Figura 14 - Modelo conceitual de serviço ao cliente/satisfação	76
Figura 15 - Modelo de serviço ao cliente	77
Figura 16 - Modelo para segmentação de mercados baseada no serviço ao cliente	80
Figura 17 - Lacunas de percepção do serviço ao cliente	83
Figura 18 – Modelo de variáveis utilizadas no estudo	86
Figura 19 - Como os gerentes dividiram o serviço ao cliente	90
Figura 20 - Exemplo de curva característica do item no ML3	111
Figura 21 - Curva característica do item (CCI)	113
Figura 22 – Função de informação.....	115
Figura 23 – Curva de informação do item.....	117
Figura 24 – Curva de informação do teste	119
Figura 25 - Funções de informação e erro padrão de medida para três itens no ML2	120
Figura 26 - Ilustração da medida e seus parâmetros de validade e fidedignidade.....	130
Figura 27 - Curva Característica do Item de dois itens hipotéticos da logística no serviço ao cliente	131
Figura 28 - Principais estágios de um levantamento	134
Figura 29 - Sistematização para construção de um instrumento de medida	142
Figura 30 - Etapas da pesquisa	151
Figura 31 – Métodos de pesquisa bibliográfica utilizados	152
Figura 32 – Modelo conceitual.....	164
Figura 33 – Etapas da sistemática	164

Figura 34 – Modelo de escala Likert	166
Figura 35 - Curva de informação total na CAMNPAL (Função de informação do teste e EPM).....	180
Figura 36 - Posição dos clientes da CAMNPAL na escala (0-1)	181
Figura 37 - Histograma da percentagem de clientes em cada nível da EDLSC no caso CAMNPAL	186
Figura 38 - Curva de informação total na CORRIERI (Função de informação do teste e EPM).....	196
Figura 39 - Posição dos clientes da CORRIERI na escala (0-1)	197
Figura 40 - Histograma da percentagem de clientes em cada nível da EDLSC no caso CORRIERI	200

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estrutura integrada de medidas para a cadeia de suprimentos	46
Quadro 2 - Indicadores de desempenho	47
Quadro 3 - Exemplos de indicadores de desempenho.....	49
Quadro 4 - Sistema de métricas para avaliação de desempenho em uma cadeia de abastecimento	54
Quadro 5 - Dimensões do modelo SERVQUAL.....	62
Quadro 6 - Dimensões e fatores da qualidade dos serviços	63
Quadro 7 - Lacunas entre a qualidade do serviço e os clientes de uma indústria.....	65
Quadro 8 - Os componentes do serviço ao cliente	70
Quadro 9 - Medidas de serviço ao cliente	71
Quadro 10 - Fatores na avaliação do serviço ao cliente	74
Quadro 11 - Medidas da logística e do marketing no serviço ao cliente	78
Quadro 12 - Medidas no serviço ao cliente	81
Quadro 13 - Indicadores de desempenho logístico para as dimensões do serviço ao cliente.....	85
Quadro 14 - Exemplo de definições de serviço ao cliente fornecida pelos entrevistados	89
Quadro 15 - Variáveis importantes no processo decisório do comprador	93
Quadro 16 - <i>Ranking</i> da importância dos elementos da logística/serviços de distribuição.....	94
Quadro 17 - Comparativo entre a TCT e a TRI.....	104
Quadro 18 - Modelos matemáticos para uma única população.....	106
Quadro 19 - Características dos modelos para itens não dicotômicos e seus respectivos autores.....	108
Quadro 20 - Métodos de estimação e seus autores.....	124
Quadro 21 - Passos para demonstrar a validade de conteúdo.....	137
Quadro 22 - Critérios para elaboração de itens	145
Quadro 23 - Definições constitutivas dos atributos da logística no serviço ao cliente.....	153
Quadro 24 - Critérios para elaboração do conjunto de itens	156
Quadro 25 - Conjunto de itens da logística no serviço ao cliente	159
Quadro 26 - Itens âncora (CAMNPAL)	183
Quadro 27 - Itens quase âncora (CAMNPAL).....	184
Quadro 28 - Itens âncora e sua localização na escala (CAMNPAL)...	185

Quadro 29 - Distribuição dos itens conforme o atributo da logística (CAMNPAL)	186
Quadro 30 - Itens âncora (CORRIERI).....	198
Quadro 31 - Itens quase âncora (CORRIERI).....	198
Quadro 32 - Itens âncora e sua localização na escala (CORRIERI)	199
Quadro 33 - Distribuição dos itens conforme o atributo da logística (CORRIERI)	200

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Importância percebida e atual ênfase dada a 27 aspectos do serviço ao cliente	87
Tabela 2 – Práticas de medição do serviço ao cliente em empresas.....	90
Tabela 3 – Frequência de monitorização do desempenho	91
Tabela 4 – Utilização das diversas fontes de informação.....	91
Tabela 5 - Composição da amostra da CAMNPAL	176
Tabela 6 - Escolaridade dos responsáveis pelas respostas	176
Tabela 7 - Número de colaboradores das empresas pesquisadas	177
Tabela 8 - Exemplo de item âncora.....	182
Tabela 9 - Exemplo de item quase âncora.....	183
Tabela 10 - Composição da amostra da CORRIERI	193
Tabela 11 - Escolaridade dos responsáveis pelas respostas.	193
Tabela 12 - Número de colaboradores das empresas pesquisadas	194

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

7C's – Sete Certos

ABIMA – Associação Brasileira de Massas Alimentícias

BSC – *Balanced Scorecard*

CAMNPAL – Cooperativa Mista Nova Palma Ltda

CCI – Curva Característica do Item

CLM – *Council of Logistics Management*

CSCMP – *Council of Supply Chain Management Professionals*

EDLSC – Escala de Desempenho Logístico no Serviço ao Cliente

EM – Estimação e Maximização

EPE – Erro Padrão de Estimação

EPM – Erro Padrão de Medida

FCI – Função Característica do Item

FIFA – *Ful Information Factor Anallysis*

FII – Função de Informação do Item

FIT – Função de Informação do Teste

FRI – Função de Resposta do Item

FRT – Função de Resposta do Teste

GLRT – *Global Logistics Research Team*

ML1 – Modelo Logístico de 1 parâmetro

ML2 – Modelo Logístico de 2 parâmetros

ML3 – Modelo Logístico de 3 parâmetros

MRI – Modelos de Resposta ao Item

MVM – Máxima Verossimilhança Marginal

NCPDM – *National Council of Physical Distribution Management*

SADLSC – Sistemática para Avaliação de Desempenho Logístico no Serviço ao Cliente

SAEB – Sistema Nacional de Ensino Básico

SCC – *Supply Chain Council*

SCM – *Supply Chain Management*

SCM – *Supply Chain Management*

SCOR – *Supply Chain Operations Reference Models*

SMD – Sistemas de Medição de Desempenho

TCT – Teoria Clássica dos Testes

TRI – Teoria da Resposta ao Item

WWW – *World Wide Web*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	25
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	27
1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO	30
1.4 JUSTIFICATIVA	31
1.4.1 Relevância	31
1.4.2 Ineditismo	32
1.4.3 Complexidade	32
1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	33
1.6 ESTRUTURA DA TESE	33
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	35
2.1 LOGÍSTICA: CONCEITO, EVOLUÇÃO E MENSURAÇÃO	35
2.2 SERVIÇO AO CLIENTE	54
2.2.1 Avaliação de desempenho do serviço ao cliente	61
2.2.1.1 Abordagem dos modelos SERVQUAL e SERVPERF	61
2.2.1.2 Abordagem de Martin Christopher	69
2.2.1.3 Abordagem de Bowersox e Closs	73
2.2.1.4 Abordagem de Emerson e Grimm	75
2.2.1.5 Abordagem de Sharma e Lambert	79
2.2.1.6 Abordagem de Maria Fernanda Hijjar	82
2.2.1.7 Abordagem de Davis e Morris	86
2.2.1.8 Abordagem de Stank, Daugherty e Ellinger	92
2.2.2 Análise das abordagens sobre avaliação de desempenho no serviço ao cliente	94
2.3 TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM	98
2.3.1 Histórico	98
2.3.2 Conceitos básicos	100
2.3.3 Vantagens e desvantagens da TRI	102
2.3.4 Modelos	105
2.3.4.1 Modelo logístico de 3 parâmetros(ML3)	110
2.3.4.2 Modelo logístico de 1 parâmetro (ML1)	111
2.3.4.3 Modelo logístico de 2 parâmetros(ML2)	112
2.3.5 Função de informação (FI)	114
2.3.5.1 Função de informação do item (FII)	116
2.3.5.2 Função de informação do teste (FIT)	117
2.3.5.3 Erro padrão de medida (EPM)	119
2.3.6 Unidimensionalidade e independência local	121
2.3.7 Estimação	122
2.3.8 População e amostra na TRI	124

2.3.9 Síntese sobre a Teoria da Resposta ao Item.....	126
2.4 CONSTRUÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE ESCALAS DE MEDIDAS NA TRI	127
2.4.1 Conceito de medida.....	127
2.4.2 Construção e interpretação de uma escala de medida.....	130
2.5 ELABORAÇÃO DE UM CONJUNTO DE ITENS	133
2.5.1 Validade	135
2.5.1.1 Validade de critério.....	136
2.5.1.2 Validade de conteúdo.....	136
2.5.1.3 Validade de construto.....	138
2.5.2 Fidedignidade	140
2.6 ETAPAS PARA ELABORAR UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	141
3 METODOLOGIA	147
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	147
3.1.1 Base filosófica	147
3.1.2 Métodos de pesquisa	148
3.1.3 Natureza da pesquisa	149
3.1.4 Abordagem do problema.....	149
3.1.5 Objetivos da pesquisa	149
3.1.6 Procedimentos metodológicos e técnicas de pesquisa	150
3.2 ETAPAS DA PESQUISA.....	151
3.2.1 Delimitação de domínio do construto.....	152
3.2.2 Definições constitutivas e operacionais	153
3.2.3 Operacionalização do construto.....	154
3.2.4 Análise dos itens	156
3.3 COLETA DE DADOS.....	159
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	159
3.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	162
4 SISTEMÁTICA PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO NO SERVIÇO AO CLIENTE BASEADA NA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM (SADLSC).....	163
4.1 MODELO CONCEITUAL.....	163
4.2 ETAPAS DA SISTEMÁTICA	164
4.2.1 Etapa 1: Avaliação do interesse pela empresa.....	165
4.2.2 Etapa 2: Estruturação de um comitê de trabalho	165
4.2.3 Etapa 3: Adaptação e definição dos itens a serem avaliados	165
4.2.4 Etapa 4: Definição da população e amostra.....	166
4.2.5 Etapa 5: Definição do instrumento de coleta de dados	166
4.2.6 Etapa 6: Teste piloto (pré-teste).....	167
4.2.7 Etapa 7: Planejamento da pesquisa e coleta de dados	167

4.2.8 Etapa 8: Tabulação dos dados.....	168
4.2.9 Etapa 9: Escolha do modelo da TRI a ser usado	168
4.2.10 Etapa 10: Análise estatística do conjunto de itens.....	169
4.2.10.1 Análise clássica (descritiva)	169
4.2.10.2 Análise do conjunto de itens baseada na TRI.....	169
4.2.11 Etapa 11: Criação da escala	171
4.2.12 Etapa 12: Avaliação dos resultados pela empresa.....	172
5 APLICAÇÃO PRÁTICA DA SADLSC	173
5.1 APLICAÇÃO NA CAMNPAL.....	173
5.1.1 Etapa 1: Avaliação do interesse pela empresa CAMNPAL..	173
5.1.2 Etapa 2: Estruturação do comitê de trabalho.....	174
5.1.3 Etapa 3: Adaptação e definição dos itens a serem avaliados	174
5.1.4 Etapa 4: Definição da população e amostra	174
5.1.5 Etapa 5: Definição do instrumento de coleta de dados	174
5.1.6 Etapa 6: Teste piloto (pré-teste).....	175
5.1.7 Etapa 7: Planejamento da pesquisa e coleta de dados	175
5.1.8 Etapa 8: Tabulação dos dados.....	175
5.1.9 Etapa 9: Escolha do modelo da TRI.....	176
5.1.10 Etapa 10: Análise estatística do conjunto de itens aplicados na CAMNPAL.....	176
5.1.10.1 Análise clássica (descritiva)	176
5.1.10.2 Análise do conjunto de itens baseada na TRI.....	177
5.1.11 Etapa 11: Criação da escala para a CAMNPAL	181
5.1.12 Etapa 12: Avaliação dos resultados pela empresa.....	187
5.1.13 Síntese da aplicação da SADLSC na CAMNPAL	187
5.2 APLICAÇÃO NA CORRIERI.....	190
5.2.1 Etapa 1: Avaliação do interesse pela empresa CORRIERI..	190
5.2.2 Etapa 2: Estruturação do comitê de trabalho.....	191
5.2.3 Etapa 3: Adaptação e definição dos itens a serem avaliados	191
5.2.4 Etapa 4: Definição da população e amostra	191
5.2.5 Etapa 5: Definição do instrumento de coleta de dados	191
5.2.6 Etapa 6: Teste piloto (pré-teste).....	192
5.2.7 Etapa 7: Planejamento da pesquisa e coleta de dados	192
5.2.8 Etapa 8: Tabulação dos dados.....	192
5.2.9 Etapa 9: Escolha do modelo da TRI.....	192
5.2.10 Etapa 10: Análise estatística do conjunto de itens aplicados na CORRIERI	193
5.2.10.1 Análise clássica (descritiva)	193
5.2.10.2 Análise do conjunto de itens baseada na TRI.....	194
5.2.11 Etapa 11: Criação da escala para a CORRIERI	197
5.2.12 Etapa 12: Avaliação dos resultados pela empresa.....	201

5.2.13 Síntese da aplicação da SADLSC na CORRIERI	201
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	204
6.1 CONCLUSÕES	204
6.2 RECOMENDAÇÕES	208
REFERÊNCIAS	210
APÊNDICE A – Questionário aplicado aos clientes da CAMNPAL.....	223
APÊNDICE B – Carta de apresentação encaminhada para os clientes da CAMNPAL	226
APÊNDICE C – Envelope utilizado para a pesquisa CAMNPAL	227
APÊNDICE D – Correlações bisseriais no caso CAMNPAL	228
APÊNDICE E – Parâmetros a e b dos itens aplicados no caso CAMNPAL.....	229
APÊNDICE F – Curva característica dos itens no caso CAMNPAL.....	230
APÊNDICE G – Função de informação dos itens no caso CAMNPAL.....	245
APÊNDICE H – Parâmetros a e b e as probabilidades acumuladas na escala (50-10) no caso CAMNPAL.....	251
APÊNDICE I – Questionário aplicado aos clientes da CORRIERI.....	252
APÊNDICE J – Carta de apresentação encaminhada para os clientes da CORRIERI	254
APÊNDICE K – Envelope utilizado para a pesquisa CAMNPAL	255
APÊNDICE L – Correlações bisseriais no caso CORRIERI	256
APÊNDICE M – Parâmetros a e b dos itens aplicados no caso CORRIERI.....	257
APÊNDICE M – Parâmetros a e b dos itens aplicados no caso CORRIERI.....	257
APÊNDICE N – Curva característica dos itens no caso CORRIERI.....	258
APÊNDICE O – Função de informação dos itens no caso CORRIERI.....	270
APÊNDICE P – Parâmetros a e b e as probabilidades acumuladas na escala (50-10) no caso CORRIERI.....	275

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As atividades logísticas surgiram e aprimoraram-se juntamente com a evolução da humanidade, mas foi na área militar que a logística alcançou seu maior crescimento, principalmente com as duas grandes guerras mundiais ocorridas no século passado. Na área empresarial, sua consistência aconteceu com a revolução industrial e tomou importância a partir dos anos 50 devido aos grandes avanços científicos e tecnológicos, mudanças culturais e comportamentais e a preocupação das empresas em satisfazer seus clientes.

A logística é o processo de gerenciar de forma estratégica a aquisição, a movimentação e a armazenagem de materiais, peças e produtos acabados juntamente com os fluxos de informações correlatas, tendo por objetivo maximizar o lucro presente e futuro através do atendimento dos pedidos a um baixo custo (CHRISTOPHER, 1997). Os processos logísticos são complexos e envolvem o processamento dos pedidos, planejamento e administração de materiais (inventários), suprimentos, armazenagem, transporte e distribuição física.

O conceito de logística vem evoluindo, desde seu desenvolvimento, passando de ações isoladas para uma cadeia integrada, onde todas as operações logísticas da empresa estão interligadas formando um sistema inteligente que favorece administrar o fluxo logístico dentro da organização de forma eficiente. Com o acirramento da concorrência, impulsionado principalmente pela globalização econômica e financeira, surge a necessidade de as empresas reverem conceitos, a fim de manter seu espaço no mercado de forma competitiva.

Nesse sentido, Taboada Rodrigues (2007) relata que as empresas atualmente estão concorrendo em custos, eficiência, velocidade e qualidade de seus produtos e processos. Porém, custos reduzidos, eficiência no uso dos recursos, velocidade de acesso aos mercados e qualidade dos produtos, processos e serviços, por si só já não bastam para as empresas. De acordo com o autor, as empresas também precisam ter agilidade, a qual engloba os atributos de velocidade e flexibilidade. Power et al. (2001) conceituam agilidade como a capacidade das empresas em dar respostas rápidas aos processos da estrutura organizacional, sistemas de informações, processos logísticos e, em particular, ter atitude. Segundo Christopher (2000), agilidade é a capacidade de uma organização em responder rapidamente às mudanças na demanda, tanto em termos de volume quanto em variedade.

Por outro lado, a busca intensa pela diferenciação no mercado não requer apenas que as empresas tenham o melhor produto, pois outras empresas podem oferecer produtos iguais ou superiores. Devido a este motivo, Sharma et al. (1995) ressaltam que a vantagem competitiva sustentável só pode ser atingida com serviços logísticos superiores que satisfaçam os clientes.

Assim, as empresas estão cada vez mais orientadas para os clientes, através da redução do tempo de resposta às solicitações dos clientes, investindo na melhoria da qualidade, colocando maior ênfase no trabalho em equipe e na gestão de longo prazo. Isto alterou o foco do desempenho logístico para uma capacidade de maximizar o valor percebido pelo cliente (GILMOUR, 1999).

Desta forma, percebe-se a alta complexidade e importância da logística e suas operações nas empresas. Para que as atividades logísticas funcionem de forma coordenada, as organizações necessitam de um sistema logístico eficaz e eficiente. Este sistema envolve recursos de mão-de-obra, máquinas, veículos e outros elementos que viabilizem fisicamente as operações de fabricação, armazenagem e movimentação, de forma a assegurar o fluxo de materiais desde os fornecedores até os clientes (MOURA, 1998).

Neste contexto, uma empresa que deseja manter-se competitiva, eficiente e ágil no mercado, deve prover mecanismos que auxiliem a avaliação de seus processos e atividades. Para tanto, a avaliação de desempenho apresenta-se como uma ferramenta importante para que as organizações possam avaliar, controlar e melhorar seus processos e atividades. A avaliação de desempenho procura medir ou verificar o grau de concretização de um evento, comparando-o a um valor esperado, com o objetivo de manter o procedimento em curso ou atuar de maneira preventiva para corrigir os desvios.

Por sua vez, a logística, componente importante dentro das organizações, também requer mecanismos específicos para controle e mensuração de suas atividades. Kuo et al. (1999) ressaltam que o gerenciamento dos processos e atividades logísticas é essencial para que uma empresa mantenha-se competitiva. Rey (1999) afirma que, para se atingir a eficácia logística são necessários mecanismos que possam avaliar o desempenho do sistema logístico. Para tanto, é preciso utilizar um bom sistema de medição, com o objetivo de crescer e manter sua liderança. Dornier et al. (1998) entendem que a globalização e a integração da logística implicam no projeto e uso de medidas de desempenho na logística. Nas palavras de Bowersox e Closs (2007), avaliar e controlar o desempenho são tarefas necessárias para destinar e monitorar o uso dos

recursos logísticos. Só assim será possível verificar se as operações logísticas estão atingindo as metas de serviços desejadas.

Autores como Brignall et al. (1991), Sink e Tuttle (1993), Hronec (1994), Kaplan e Norton (1997) entre outros, desenvolveram estudos e sistemas para a medição do desempenho organizacional, os quais diferem entre si pela sua abrangência, tipo de abordagem, foco, nível de medição e grau de complexidade. Em relação aos sistemas de medição de desempenho (SMD) envolvendo os processos e atividades logísticas, algumas abordagens são apresentadas na literatura por autores tais como: Andersson et al. (1989), Bowersox e Closs (2007), Beamon (1999), Rey (1999), Dornier et al. (1998), Christopher (2007), Gunasekaran et al. (2001), Stank et al. (2003) e Chen e Paulraj (2004). Estes estudos utilizam indicadores financeiros e não financeiros para medir o desempenho logístico, havendo a necessidade de mais estudos e pesquisas na área.

Holmberg (2000), corroborando com o exposto, afirma que, com o aumento da complexidade das cadeias de suprimento, assim como o processo decisório descentralizado, surge a necessidade de desenvolver novos modelos de avaliação de desempenho. Moller (1994) analisou 50 obras sobre desempenho logístico e chegou à conclusão de que é necessário dedicar mais esforços no desenvolvimento de medidas e modelos de desempenho logístico.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O sistema logístico é composto por várias atividades e processos. Em um ambiente competitivo, oferecer um produto de qualidade já não é o suficiente para obter vantagem competitiva, as empresas necessitam melhorar a eficiência, eficácia e efetividade dos processos logísticos com o objetivo de buscar a satisfação total do cliente e aumentar os lucros. Neste contexto, a satisfação total do cliente e a diferenciação no mercado podem ser atingidas através de níveis elevados de serviço ao cliente.

O serviço ao cliente é o processo de fornecimento de benefícios de valor agregado para a cadeia de suprimentos com eficiência em custos. O resultado do serviço prestado possui impacto direto na eficiência operacional do cliente. Se a empresa oferece um mau serviço, isto pode gerar custos indesejáveis aos clientes, ocasionando perda de vendas pela falta de produto, assim como elevados custos de manutenção de estoques de segurança devido à inconsistência no prazo de entrega do fornecedor (LA LONDE et al., 1988).

Sendo o serviço ao cliente o resultado final de todo o processo logístico, este resultado terá impacto sobre todas as atividades logísticas e, para tanto, deve ser mensurado. Dentro deste raciocínio, Baggs e Kleiner (1996) salientam que a medição do nível de serviço ao cliente é a variável mais importante que uma empresa tem de gerir. O serviço ao cliente inclui a imagem que uma empresa possui no mercado em que atua. Preços baixos ou uma variedade de produtos não basta para induzir os clientes à compra. A empresa deve oferecer um pacote completo de serviços para despertar no cliente a necessidade de compra.

Os estudos sobre sistemas de medição de desempenho (SMD) encontrados na literatura sugerem diversos indicadores e medidas para avaliar o desempenho do serviço ao cliente em termos de disponibilidade, prazos de entrega, velocidade, flexibilidade etc. Por sua vez, a avaliação de desempenho do serviço ao cliente, em grande maioria, é realizada sob a ótica da empresa (fornecedor), ou seja, baseada em indicadores internos, não levando em consideração as percepções dos clientes, indicadores externos.

Serviço ao cliente, satisfação do cliente e qualidade do serviço constituem desafios em curso na logística. No entanto, nos últimos anos tem havido pouca integração ou investigação empírica sobre essas atividades. Alguns estudos empíricos sofrem com a falta de rigor que permeia a disciplina da logística, enquanto outras pesquisas subutilizam essas atividades na disciplina de marketing. Por outro lado, existe uma falta de consenso sobre a elaboração das variáveis importantes do serviço ao cliente, satisfação do cliente e qualidade do serviço. Mais de um terço das pesquisas tem centrado sua investigação exclusivamente na perspectiva do fornecedor em oposto à perspectiva do cliente (GRANT, 2003).

Heskett (1994) levanta questionamentos sobre o que é importante no serviço ao cliente, se é a disponibilidade de um produto, a flexibilidade nos pedidos, a política de transportes entre outros. Para o autor, muitas empresas não sabem responder a estes questionamentos e tampouco perguntaram aos seus clientes.

De acordo com Tucker (1994), definir os elementos que constituem o serviço ao cliente e como eles conduzem o comportamento do comprador tem sido o foco de muitas pesquisas. Porém, novos resultados podem ser obtidos através de novas pesquisas direcionadas para vários clientes. É importante reconhecer que, a partir da perspectiva do cliente, a empresa pode oferecer um leque maior e melhor de serviços ao cliente.

Hijjar (2001) destaca que, sendo os níveis de serviço o alvo do planejamento logístico, estes devem ser monitorados e conhecidos, pois serão importantes indicadores de desempenho do processo logístico. O problema está em como medir a qualidade de um serviço, já que é abstrato. Para isso é necessário conhecer a percepção e as expectativas daqueles que estão recebendo o serviço, através de medições externas à empresa, por meio de pesquisas de serviço ao cliente. A autora reforça que os indicadores de desempenho interno são imprescindíveis para o gerenciamento e controle das atividades logísticas. Porém, estes indicadores devem coexistir com os indicadores externos, os quais são medidos através da percepção do cliente.

Os principais motivos da necessidade de se obter informações a partir da perspectiva do cliente são: identificar os reais níveis de satisfação e minimizar as lacunas de percepção entre a empresa e o cliente. É necessário conhecer não só a percepção dos clientes e a importância de cada item ou serviço, mas também o grau de satisfação em relação ao desempenho da empresa. A visão do cliente é um indicativo de mercado, a empresa deve apresentar soluções, não se restringindo a atender de pronto às solicitações, mas apresentar soluções que possam alcançar as metas de nível de serviço definidas em cada item (HIJJAR, 2001).

Estudos sobre avaliação de desempenho do serviço ao cliente são apresentados por alguns autores na literatura, tais como: Emerson e Grimm (1996), Mentzer et al. (1989), Christopher (2007) e Hijjar (2001, 2005). Esses estudos apresentam várias dimensões para o serviço ao cliente, assim como indicadores (itens) para medir o seu desempenho. Os indicadores utilizados para avaliar o desempenho geralmente são não financeiros, baseados em tempo e quantidades.

Hijjar et al. (2005), baseados em estudos sobre diversos autores, apresentam nove dimensões para avaliar o serviço ao cliente: disponibilidade, velocidade do ciclo do pedido, consistência do prazo de entrega, flexibilidade, recuperação de falhas, sistema de informação, suporte ao produto, qualidade da entrega e global (pedido perfeito). Dentro dessas dimensões, são apresentadas as métricas (itens) que podem ser utilizadas para avaliar o desempenho de cada dimensão do serviço ao cliente.

O problema reside na questão de que as avaliações, sugeridas nos estudos, são realizadas dentro das dimensões e indicadores (itens) individualmente, não apresentando uma análise global do serviço ao cliente, ou seja, não apresenta uma medida geral de desempenho, uma medida única que possa ser determinada em uma escala. Desta forma, estudos e pesquisas de avaliação de desempenho do serviço, sob a perspectiva do cliente, devem ser elaborados no sentido de desenvolver novas ferr-

mentas ou sistemáticas que possam avaliar o serviço sob todos seus aspectos.

A Teoria da Resposta ao Item (TRI) é uma ferramenta usada na medição de traços latentes (inteligência, depressão, ansiedade, opiniões, percepção sobre determinado assunto), os quais não podem ser observados diretamente. Para determinar como um traço latente se processa em um indivíduo, a TRI gera uma escala. A escala é formada a partir de itens elaborados a fim de montar um construto. Sendo assim, devido à ausência de uma medida que avalie o serviço ao cliente de maneira global, demonstrando este desempenho em uma escala comparável, a TRI pode ser uma ferramenta importante e útil para o preenchimento dessa lacuna.

A Teoria da Resposta ao Item (TRI) possui aplicações nos campos da educação, economia, psicologia, medicina, sistemas de informação, capital intelectual e gestão da qualidade total, entre outras. Potencialmente, a TRI pode contribuir também para a avaliação de desempenho logístico, mais particularmente no serviço ao cliente.

Assim, a partir das constatações empíricas apresentadas, foi formulado o problema de pesquisa desta tese: **A Teoria da Resposta ao Item (TRI) pode contribuir para avaliar o desempenho logístico no serviço ao cliente?**

1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo geral do trabalho é verificar de que forma a Teoria da Resposta ao Item (TRI) pode contribuir com a avaliação do desempenho logístico no serviço ao cliente.

Com base no objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os atributos determinantes do desempenho logístico no serviço ao cliente;
- Desenvolver itens associados aos atributos com o objetivo de elaborar um conjunto de itens que permita avaliar o desempenho logístico no serviço ao cliente;
- Tendo por base o conjunto de itens, elaborar uma sistemática para avaliar o desempenho logístico no serviço ao cliente das empresas baseada na Teoria da Resposta ao Item; e
- Aplicar a sistemática em situações reais.

1.4 JUSTIFICATIVA

O trabalho pode ser justificado a partir de três aspectos: quanto à relevância, quanto ao ineditismo e quanto à complexidade.

1.4.1 Relevância

O trabalho possui relevância teórica e prática. De ordem teórica, o enfoque deste estudo é a **avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente**. Nos últimos anos, de um modo geral, diversos modelos para avaliar o desempenho das atividades logísticas foram desenvolvidos com o objetivo de auxiliar as empresas na gestão desse desempenho. Os modelos têm como foco as empresas e, utilizam medidas financeiras e não-financeiras com o objetivo de avaliar uma ou mais atividade logística, inclusive o serviço ao cliente. A avaliação de desempenho é realizada pela própria empresa gerando indicadores internos. Para tanto, utilizam-se de informações contábeis, as quais geram índices financeiros, bem como indicadores baseados em tempo, unidades físicas entre outros, gerando indicadores não-financeiros.

Deve-se ressaltar que esses modelos podem servir de embasamento para avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente. Nesse sentido, o trabalho realizou uma análise crítica dos diversos estudos e pesquisas sobre avaliação de desempenho logístico de um modo geral e, de modo especial, sobre o serviço ao cliente.

A relevância prática do trabalho é verificada devido à importância e aceitação que possui o tema tanto no meio empresarial quanto no acadêmico. As empresas estão procurando cada vez mais a satisfação dos clientes como forma de manterem-se competitivas no mercado em que atuam. Para tanto, necessitam de mecanismos que auxiliem na avaliação do desempenho logístico no serviço ao cliente. Na realidade, existem modelos teóricos, havendo a necessidade da elaboração de modelos práticos que possam ser aplicados diretamente nas empresas. Assim, este trabalho pretende contribuir no sentido de elaborar uma sistemática para avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente baseada na Teoria da Resposta ao Item que possa ser aplicada a qualquer empresa.

A relevância desse projeto é ressaltada na literatura, pois autores tais como Christopher (2007), Hijjar (2001 e 2005), Heskett (1994), Tucker (1994) entre outros, reforçam a necessidade de novas pesquisas, estudos e metodologias que possam avaliar o desempenho do serviço ao cliente, principalmente partindo da percepção do cliente.

Outro fator importante a destacar é que, o resultado deste estudo poderá servir como base para o desenvolvimento de novas pesquisas sobre desempenho nos demais processos e atividades que compõem o sistema logístico, tendo como base a TRI.

1.4.2 Ineditismo

Não são muitos os modelos que procuram avaliar o desempenho logístico no serviço ao cliente partindo da percepção do próprio cliente. Neste sentido, Hijjar (2001) ressalta que a existência de indicadores de desempenho interno é muito importante para o gerenciamento e controle das atividades logísticas. Porém a autora reforça que é importante atentar para o fato de que os indicadores internos devem coexistir com os indicadores externos, medidos a partir de percepções de fora da empresa, ou seja, as percepções dos clientes.

Os modelos encontrados na literatura para medir o serviço ao cliente utilizam medidas não-financeiras, tais como tempo, quantidade e percentagem, analisando separadamente cada atividade que compõe o serviço ao cliente. Por outro lado, os estudos que utilizam técnicas estatísticas são baseados na Teoria Clássica dos Testes (TCT). Porém, este trabalho se propõe a utilizar a Teoria da Resposta ao Item (TRI) para mensurar o desempenho logístico, a qual proporciona ao seu final uma escala de desempenho.

Neste contexto, é válido reforçar que até o momento não foram encontradas ferramentas, técnicas ou instrumentos para avaliação de desempenho logístico que utilizassem a TRI. Desta forma, o diferencial deste trabalho, sobre os estudos até agora apresentados na literatura, é a utilização de técnicas avançadas de estatística, como é o caso da TRI. O objetivo principal do estudo é demonstrar que a TRI pode contribuir para a avaliação de desempenho logístico.

1.4.3 Complexidade

Sendo a logística uma das formas de obter vantagem competitiva, faz-se necessário avaliar o desempenho de suas atividades e processos. Avaliar o desempenho logístico tem sido alvo de inúmeros estudos, porém, devido à elevada complexidade das operações logísticas, esta não é uma tarefa fácil, pois envolvem pessoas, culturas, rotinas, controles, políticas empresariais entre outros fatores. Para Rey (1999), a eficácia logística só pode ser atingida com a criação de meios que possam avaliar o desempenho do sistema logístico.

Assim, existe a necessidade de desenvolver novas técnicas para avaliar o desempenho logístico, englobando-se nesse caso o serviço ao cliente. Tucker (1994) sugere que sejam desenvolvidos modelos experimentais para verificar e quantificar as relações entre cliente e as variáveis dependentes como vendas, lucros, fidelidade dos clientes, satisfação entre outros. Hijjar (2000) sugere a utilização de técnicas estatísticas para a avaliação do serviço ao cliente, tais como: análise fatorial, *cluster analysis* e análise discriminante.

Por outro lado, elaborar um escala com uma medida única é complexo. A utilização da TRI, como ferramenta auxiliar para avaliar o desempenho logístico no serviço ao cliente, exige do pesquisador conhecimentos aprofundados sobre o tema, que por si só possui um elevado grau de complexidade. É oportuno ressaltar que os *softwares* utilizados na TRI requerem conhecimentos e habilidades específicas para sua utilização, bem como na interpretação dos resultados gerados.

1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O trabalho não busca estudar exaustivamente a avaliação de desempenho logístico, sendo dada maior ênfase na busca de estudos sobre medição do serviço ao cliente.

O estudo não tem por objetivo analisar e comparar modelos e abordagens sobre o tema. Analisam-se, no trabalho, modelos e estudos direcionados para mensurar o serviço ao cliente. Nesse sentido, o estudo procura identificar os atributos da logística no serviço ao cliente e relacionar itens dentro de cada atributo.

Os itens foram elaborados para o setor industrial. Assim, o estudo não aborda o tema para o setor comercial e terceiro setor.

A sistemática foi elaborada para que cada empresa possa mensurar o seu desempenho logístico no serviço ao cliente. Apesar de vários itens serem os mesmos nas duas aplicações da sistemática, o estudo não tem por objetivo comparar resultados entre empresas.

A análise estatística baseada na TRI foi realizada com a utilização do modelo logístico de dois parâmetros (ML2). Desta forma, não são abordados e estudados outros modelos da TRI, apenas citados.

1.6 ESTRUTURA DA TESE

Esta tese está estruturada em seis capítulos.

Neste capítulo (**capítulo 1**), é realizada a introdução apresentando a contextualização sobre o tema, o problema de pesquisa, objetivo geral

e objetivos específicos, a justificativa da proposta em termos de relevância, ineditismo e complexidade.

O **capítulo 2** apresenta a fundamentação teórica, em que é realizada uma revisão de literatura. Inicialmente discute-se o conceito de logística, sua evolução e mensuração. Na sequência, o estudo apresenta aspectos sobre o serviço ao cliente, trazendo também algumas abordagens encontradas sobre avaliação de desempenho do serviço ao cliente. O próximo tópico versa sobre a Teoria da Resposta ao Item (TRI), trazendo seu histórico, modelos, funções, etc. O próximo tema faz um estudo sobre construção e interpretação de escalas de medida na TRI. Finalmente, são apresentados os temas versando sobre a elaboração de um conjunto de itens e etapas para elaborar um instrumento de medição.

O **capítulo 3** apresenta a metodologia utilizada no desenvolvimento da pesquisa, assim como para a elaboração do conjunto de itens sobre a logística no serviço ao cliente.

O **capítulo 4** apresenta a sistemática para avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente.

O **capítulo 5** apresenta a aplicação prática da sistemática em duas indústrias da região central do Estado do Rio Grande do Sul.

O **capítulo 6** apresenta as conclusões do trabalho assim como as limitações e recomendações para trabalhos futuros.

As referências bibliográficas são apresentadas em capítulo próprio, seguido pelos apêndices.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LOGÍSTICA: CONCEITO, EVOLUÇÃO E MENSURAÇÃO

Logística e humanidade aprimoraram-se e evoluíram juntamente, o que faz da logística uma área conhecida e amplamente explorada. Mas para que se possa compreender a logística deve-se ter o domínio dos conceitos e práticas, bem como a sua evolução histórica e como ela se correlaciona com a evolução da gerência industrial.

No pensamento de Bowersox e Closs (2007), a logística não cessa nunca, funciona todos os dias do ano, sendo uma área muito complexa, pois envolve a integração de informações, transporte, armazenamento, manuseio de materiais e embalagens, combinando diversas tarefas. A importância de que se reveste a logística faz com que empresas e gerentes busquem de todas as formas gerenciá-la da melhor maneira possível, para que a mesma possa agregar valor para a empresa bem como para o cliente.

A palavra logística provém do verbo francês “*loger*”, que significa alojar, este termo era usado no meio militar que significa a arte de transportar, abastecer e alojar tropas (MAGEE, 1977). Isto se deve ao fato de as atividades militares utilizarem-se da logística constantemente, pois, durante a guerra, abastecimento, suprimento e alojamento são vitais para o sucesso das operações. Mas os estudos em torno da logística ultrapassaram os portões da caserna, tornando-se objeto de estudo mais acurado a partir do século XX no meio acadêmico.

Araújo (2001) expõe que alguns autores afirmam que a palavra logística é originária da palavra francesa “*loger*”, porém relata que outros autores dizem ser derivada da palavra grega “*logos*” (razão), que significa a arte de calcular ou a manipulação dos detalhes de uma operação.

Origem da palavra à parte resta definir o que vem a ser logística. Várias são as definições de logística apresentadas ao longo dos anos. Na posição de Bowersox et al. (2007), a primeira definição veio dos gregos “é a ciência do raciocínio correto que utiliza meios matemáticos”.

Dentro do raciocínio, Christopher (1997) relata que existem diversas maneiras para conceituar a logística, mas considera o conceito de que ela é um processo de gerenciamento estratégico na aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados. Nessa linha de pensamento Gattorna (1994) define logística como o processo de gerir estrategicamente a aquisição, movimentação e estocagem de materiais, partes e produtos acabados (com os correspondentes

fluxos de informações) através da organização e de seus canais de marketing, para satisfazer as ordens da forma mais efetiva em custos.

Moller (1994) entende que o conceito de logística é mais bem entendido a partir do que denominou os 7C's (sete certos) da logística: "assegurar a disponibilidade do produto certo, na quantidade certa, na condição certa, no lugar certo, no momento certo, para o cliente certo, ao custo certo".

Lambert e Stock (1993) utilizam a definição do *Council of Logistics Management* (CLM), o qual define logística como o processo de planejar, implementar e controlar com eficiência e a custos mínimos, o fluxo de estocagem das matérias-primas, materiais em processo, produtos acabados e informações relacionadas, do ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de se adequar aos requisitos dos clientes.

Para Ballou (1993), a logística empresarial é uma associação do estudo e da administração dos fluxos de produtos e serviços em conjunto com o fluxo de informações que os coloca em movimento, isto implica tanto no suprimento físico ou administração de materiais como na distribuição física. Alguns autores associam este conceito à gestão da cadeia de suprimentos (SCM), pelo motivo de conter implicações importantes para a gerência estratégica dos negócios.

Vale ressaltar que além de lidar com fluxo de materiais, também lida com o fluxo de serviços, sugerindo ser a logística um processo. Isto significa incluir todas as atividades que visam disponibilizar os bens e serviços aos consumidores quando e onde estes quiserem consumi-los (BALLOU, 2006). Em outras palavras, a logística só vai agregar valor quando o produto ou o serviço estiver nas condições em que o cliente necessitar.

Diante destes conceitos, Freires (2000) afirma que a logística pode ser entendida como a gestão de três fluxos distintos e dependentes: o fluxo físico de materiais, o de informações e o fluxo financeiro.

A reunião de todos os conceitos acima citados pode ser visualizada na figura 1. Desta forma, Taboada Rodrigues (2007) entende que a logística consiste no processo de planejar, implementar e controlar o fluxo e armazenagem de matérias-primas, produtos em processo, produtos acabados e informações, do ponto de origem até o ponto de consumo, de forma eficiente e efetiva com o objetivo de atender às necessidades dos clientes.

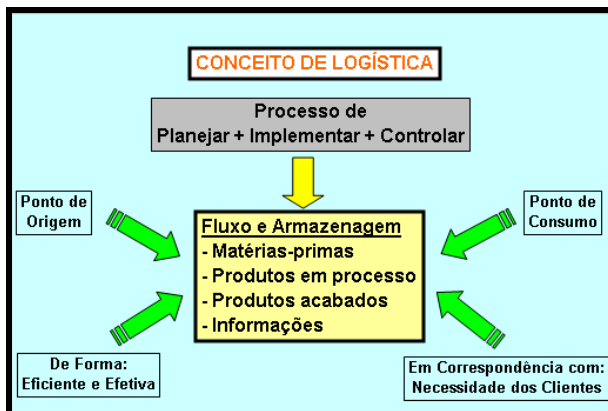


Figura 1 - Conceito de logística

Fonte: Adaptado de Taboada Rodrigues (2007).

Quando se fala em evolução da logística, Fleury et al. (2000) apresentam cinco etapas principais. A primeira situa-se no início do século XX, chamada “do campo ao mercado”, que se baseava no problema de escoamento da produção agrícola. Nesta época, em 1901, John F. Crowl publicou um estudo sobre os custos e fatores que afetam a distribuição dos produtos agrícolas, sendo o primeiro texto a abordar o assunto.

Entre os anos de 1940 e 1960 surge a segunda etapa chamada de “funções segmentadas”, tendo por característica a especialização e a ênfase nos desempenhos funcionais. Neste período, o enfoque logístico era departamental, preocupando-se em melhorar a eficiência dos elos, não se preocupando com a integração da cadeia.

A terceira etapa que inicia a partir do ano de 1960 foi chamada de “funções integradas”. Seu enfoque passa a ser a integração interna da logística, primando pelo conceito de custo total e na visão sistêmica da logística, assim com o reconhecimento da existência de atividades correlacionadas, tais como transporte, armazenamento e embalagem.

Foi nesta época em 1963 que surgiu a primeira associação de profissionais e acadêmicos de logística, o *National Council of Physical Distribution Management (NCPDM)*, a qual definiu a logística da seguinte forma:

A logística consiste das atividades associadas à movimentação eficiente de produtos acabados, desde o final da linha de produção até o consumi-

dor, e, em alguns casos, inclui a movimentação de matéria-prima da fonte de suprimentos até o início da linha de produção. Estas atividades incluem o transporte, armazenagem, o manuseio dos materiais, o empacotamento, o controle de estoques, a escolha e localização de plantas e armazéns, o processamento de ordens, as previsões de ordens e os serviços aos clientes (*NATIONAL COUNCIL OF PHYSICAL DISTRIBUTION MANAGEMENT*, 1963).

Em 1980 inicia-se a quarta etapa tendo como base o “foco no cliente”, procurando focar no estudo da produtividade e do custo dos estoques. Foi neste período que ocorreram as maiores transformações das operações logística tais como: a alteração na regulamentação dos transportes ocorrida nos Estados Unidos, a introdução da tecnologia do computador pessoal e a revolução ocorrida nas tecnologias de comunicação. Nesta época o NCPDM muda para CLM (*Council of Logistical Management*), e a definição de logística passou a ser:

Logística é o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo e estocagem de materiais, do inventário de materiais em processo de fabricação, das mercadorias acabadas e correspondentes informações, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com a finalidade de ajustar às necessidades do cliente (*COUNCIL OF LOGISTICAL MANAGEMENT*, 1980).

A última etapa, a atual, é chamada de “logística como elemento diferenciador”. Nesta abordagem a logística é vista como meio de obter vantagem competitiva. Surgem também os conceitos de gerenciamento da cadeia de suprimentos (*supply chain management - SCM*). Em 2005 o CLM muda novamente seu nome para *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP) e apresenta a nova definição para logística:

Gerenciamento logístico é a parte da gestão da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla de maneira eficiente e efetiva, os fluxos diretos e reversos, a armazenagem de bens, os serviços e informações relacionadas entre o ponto

de origem e o ponto de consumo a fim de encontrar os requerimentos dos clientes (*COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS*, 2005).

Moller (1994) relata que as mudanças no conceito de logística ao longo do tempo se devem às mudanças que ocorreram no cenário mundial, com isto a indústria mudou seu foco e como consequência a logística também. O relatado pode ser visualizado na figura 2.

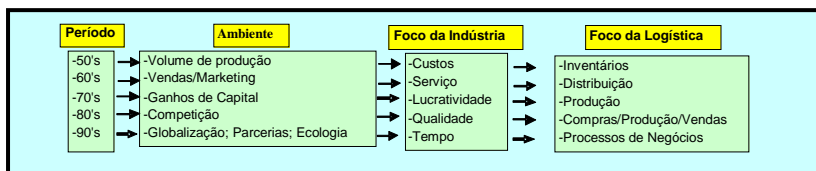


Figura 2 - Evolução do foco da logística

Fonte: Moller (1994).

Assim, o conceito de logística se desenvolveu como uma consequência das mudanças no ambiente empresarial ao longo do tempo. As mudanças no ambiente da indústria mudaram o foco da logística. Conceitos como produtividade, eficácia, eficiência e efetividade tiveram fundamental importância nas mudanças sobre o conceito de logística. Moller (1994) demonstra na figura 3, a sua visão sobre a evolução do conceito de logística, a qual passa de ações isoladas para uma logística integrada.

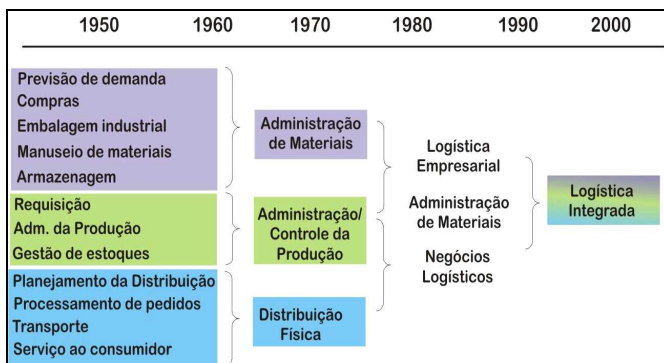


Figura 3 - Evolução do conceito de logística

Fonte: Adaptado de Moller (1994).

Segundo Faria (2003), a logística passa a fazer parte da estratégia das empresas visando não só a reduzir custos na cadeia de suprimentos, mas também a melhorar os resultados organizacionais. O enfoque atual passa a ser o gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM), que além de buscar integrar o fluxo de materiais ao longo da cadeia de suprimentos, de informações e de recursos financeiros, também almeja a redução de custos e desperdícios assim como agregar valor ao cliente.

Como se pode perceber, o conceito de logística atualmente é mais abrangente e amplo. É notório que a logística mudou seu foco, passando do foco interno para o externo, conectando as funções logísticas de toda a cadeia de suprimentos, do fornecedor primário até o consumidor final. Assim, a logística atual é um sistema de componentes interligados, trabalhando de forma coordenada e com um mesmo objetivo, tornando-se uma logística integrada. Devido a complexidade que reveste todos os processos e atividades logísticas, seu controle e gerenciamento tornam-se peças chaves para o sucesso empresarial. Nesse sentido, as empresas precisam mensurar o desempenho logístico em todas as suas etapas. O exposto pode ser visualizado na figura 4.

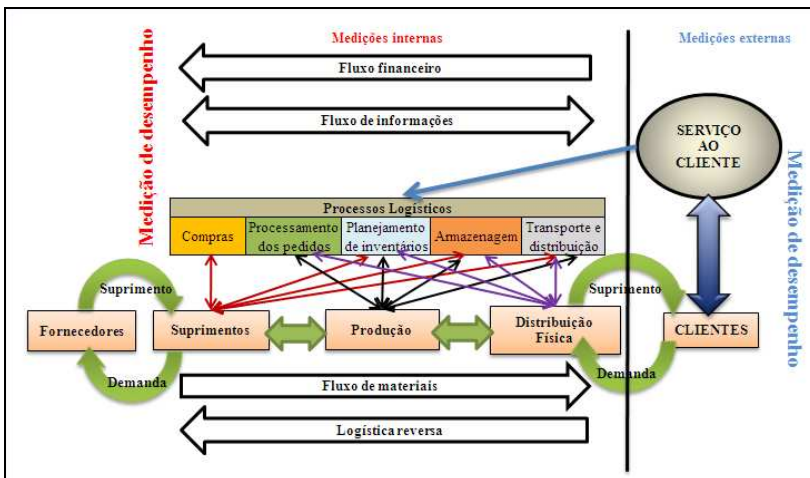


Figura 4 - Logística integrada e medição de desempenho

Fonte: Adaptado de Taboada Rodrigues (2007).

Dornier et al. (1998) ressaltam que o processo de integração e globalização da logística gerou elevados impactos sobre a definição e utilização de medidas de desempenho para ela. Técnicas e medidas de desenvolvimento adaptadas às realidades logísticas atuais são críticas, o

controle eficaz da gestão de custos e operações demanda informações sobre o desempenho logístico.

Assim, mensurar o desempenho logístico das empresas é peça importante do processo, pois fornece subsídios para uma melhor aplicação dos recursos logísticos. Esta importância é ressaltada pelos estudos desenvolvidos pelo Grupo de Michigan (1995), indicando a mensuração como uma das quatro competências necessárias para um desempenho logístico de classe mundial (*World Class Logistics*).

Para o GLRT (1995), medir e avaliar o desempenho logístico são requisitos fundamentais para melhorá-lo, pois a medição proporciona base para a realização de ajustes nas demais competências logísticas (posicionamento, integração e agilidade).

Atualmente, a competição já não ocorre somente entre empresas, mas sim entre cadeias de suprimento; desta forma a avaliação de desempenho logístico assume papel importante na avaliação tanto da empresa quanto da cadeia. Porém, avaliar o desempenho logístico não é uma tarefa fácil, pois não existem fórmulas prontas para o seu emprego. Na literatura são encontradas algumas abordagens versando sobre desempenho logístico, bem como pesquisas aplicadas na área.

Chow et al. (1994) realizaram um estudo através de uma revisão bibliográfica para analisar a definição e mensuração de desempenho na pesquisa logística, bem como, identificar métodos de coletas de dados, fontes e medidas utilizadas. O estudo envolveu artigos publicados em cinco periódicos mundiais sobre logística entre o período de 1982 e 1992. Concluíram que desempenho logístico é um subitem de uma noção mais ampla de desempenho organizacional ou da firma. Para eles o desempenho é multidimensional. Deve-se encontrar um grupo de mensurações que captem, em conjunto, o máximo das dimensões consideradas importantes nos horizontes de curto e longo prazo.

O desempenho logístico pode ser definido como a extensão até onde objetivos, tais como apresentados na figura 5, são atingidos. A figura incorpora as várias dimensões possíveis de desempenho em um único espaço para auxiliar a destacar as inúmeras interdependências e conflitos entre os objetivos (CHOW et al., 1994).

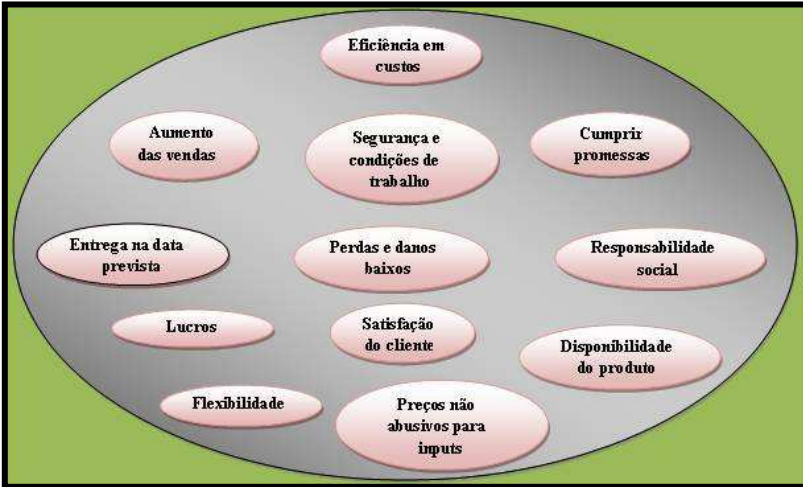


Figura 5 - O que é desempenho logístico?

Fonte: Chow et al. (1994).

Um exemplo de interdependência que pode haver é entre a satisfação dos empregados, qualidade do serviço ao cliente e lucro. Ocorreria conflito se um aumento de salário para os empregados fosse adiado para melhorar as finanças no curto prazo. Esta decisão poderia inibir a habilidade da empresa de atrair e manter empregados, os quais são capazes de proporcionar qualidade no serviço ao cliente e gerar benefícios de lucros no longo prazo.

Avaliar o desempenho logístico ainda apresenta-se como um grande desafio, tanto para as empresas quanto para os pesquisadores. Chow et al. (1994) reforçam o exposto colocando que existe a dificuldade tanto para os pesquisadores, quanto para os gerentes, em encontrar um conjunto de medidas de desempenho que atendam às necessidades-chaves da empresa a curto e a longo prazos. Assim, o campo de estudos encontra-se aberto para novas pesquisas e estudos na área.

Para Rey (1999), a operação logística, por si só, não traz o diferencial e a vantagem competitiva buscada pelas organizações. A eficácia logística só poderá ser atingida se a empresa criar mecanismos que possam avaliar o desempenho do seu sistema logístico. Desta forma, os estudos relacionados ao desempenho do sistema logístico têm alcançado grande importância estratégica, onde novos conceitos têm ampliado os horizontes de atuação com merecido destaque em todo o mundo.

Embora existam vários estudos dedicados à avaliação de desempenho logístico, os resultados de muitos deles ainda são incipientes e

empíricos. Não existem fórmulas prontas para avaliar a performance logística. Autores como Andersson et al. (1989), Bowersox e Closs (2007), Benita Beamon (1999), Maria Rey (1999), Dornier et al. (1998), Christopher (2007), Gunasekaran et al. (2001), Stefan Holmberg (2000), Valdirene Gasparetto (2003) entre outros, desenvolveram estudos tendo por objetivo mensurar o desempenho logístico, seja ele no contexto da cadeia de suprimentos ou de forma isolada.

No estudo dessas abordagens citadas, nota-se uma evolução dos métodos tradicionais de medição de desempenho, baseados em medidas financeiras, para métodos e abordagens que introduziram medidas não financeiras. Verificou-se uma tendência para que a avaliação de desempenho ocorra nos processos da cadeia de suprimento, para que as melhorias ocorram ao longo de toda a cadeia. Desta forma, é proposta a utilização de indicadores integrados entre os membros da cadeia, facilitando a percepção do que é importante e das metas de desempenho que desejam alcançar. Na sequência é apresentado um resumo dos estudos citados anteriormente.

Andersson et al. (1989) apresentaram no 5th *International Working Seminar on Production Economics*, realizado na Áustria, o resultado de um estudo desenvolvido por eles no *Linköping Institute of Technology* no âmbito de um programa de investigação iniciado por uma associação de empresas suecas e o programa sueco de pesquisa em logística. Para os autores, um plano estratégico de medição é um pré-requisito para assegurar o êxito do planejamento, realização e controle das diversas atividades que em conjunto formam a função da logística empresarial.

Os autores constataram em seus estudos que existiam duas abordagens para avaliar desempenho logístico: a da engenharia e a economista. Dividiram as medidas logísticas em internas e externas e apresentaram medidas para avaliação do desempenho dentro dessa abordagem. O foco da abordagem é a análise dos *trade-offs* ocorridos entre os dois grupos e o resultado total das atividades logísticas. A abordagem enfatiza a visão interna e externa, a estrutura hierárquica da logística e a integração entre a logística e estratégia, usando o modelo de retorno do ativo operacional. Os estudos constataram que os problemas com relação à medição do desempenho logístico devem-se à existência de uma lacuna entre medidas físicas e financeiras tradicionais.

Na concepção de Andersson et al (1989), a abordagem interna *versus* a externa pode ser resumida nos seguintes domínios que necessitam ser o objeto ao medir o desempenho global da logística mostrado na figura 6:

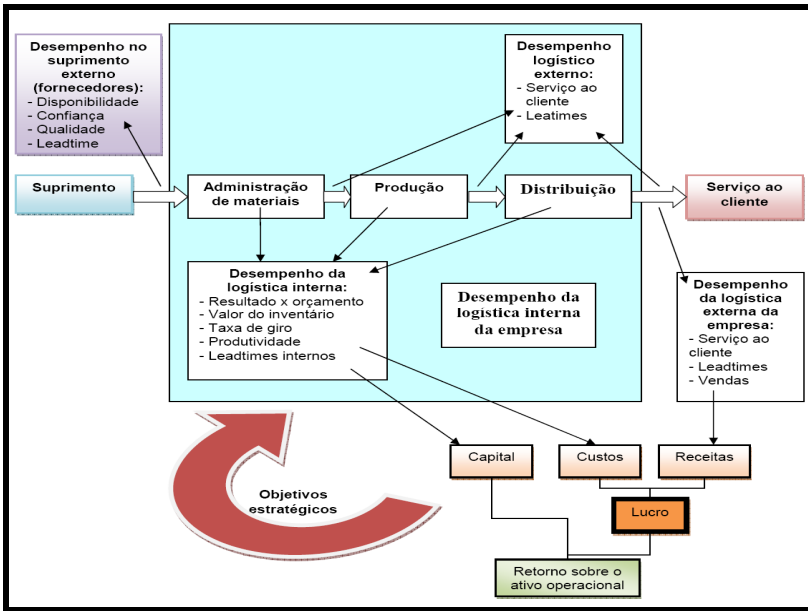


Figura 6 - Modelo de avaliação de desempenho logístico

Fonte: Andersson et al. (1989).

Nesse contexto de mensuração de desempenho, o *Supply Chain Council* (SCC), atual *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP), propôs o modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference Models*), utilizado para medir e avaliar uma cadeia de suprimentos (SCC, 2002). O modelo foi atualizado em abril de 2005 quando foi lançada a 7ª versão do modelo SCOR.

A abordagem do CSCMP apresenta indicadores para cinco processos: planejamento, aquisição, fabricação, entrega e retorno. O modelo procura definir um padrão comum de linguagem entre as empresas de uma cadeia de suprimentos. Os processos devem ser mapeados e detalhados até o nível de atividades e que se defina indicadores de desempenho relativos aos clientes (externo) e relativos à empresa (internos).

Assim, o modelo de referência da cadeia de suprimentos na versão 7.0 está baseado em cinco processos de negócios distintos efetuados por cada uma das empresas pertencentes a uma cadeia de suprimentos, conforme mostra a figura 7.

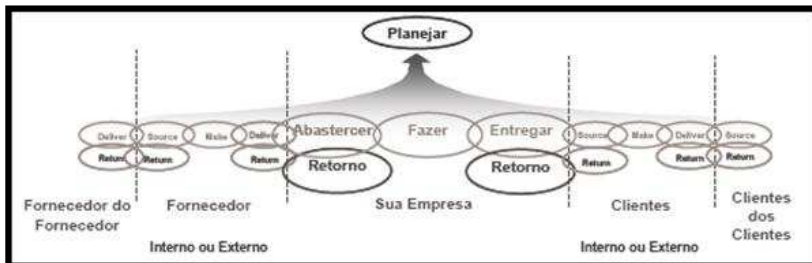


Figura 7 - Modelo SCOR 7.0

Fonte: *Council of Supply Chain Management Professionals* (2005).

- Planejamento (*plan*): analisa toda a cadeia, desde as compras, passando pelas necessidades dos clientes até a produção e a entrega dos produtos;
- Aquisição (*source*): envolve as etapas de compra de matérias-primas e sua infra-estrutura em toda a cadeia de suprimentos;
- Fabricação (*make*): analisa o ambiente interno, cuidando de todo o assunto inerente à fabricação do produto;
- Entrega (*deliver*): busca analisar as gestões de demanda, pedidos e almoxarifado, desde os canais de distribuição até ao cliente final;
- Retorno (*return*): analisa as devoluções de produtos por toda a cadeia bem como o retorno de materiais ao longo do abastecimento desta mesma cadeia.

Bowersox e Closs (2007), em seus estudos sobre a logística, apresentam indicadores e medidas para avaliar o desempenho em cadeia de suprimentos. Os autores acreditam que um SMD deve possuir medidas baseadas em atividades e em processos. Também dividiram as medidas de desempenho em internas (custos, serviço ao cliente, qualidade, produtividade e gestão de ativos) e externas (percepção do cliente e *benchmarking*). Apresentam uma estrutura integrada para toda a cadeia de suprimentos, a qual é proposta pelo PRTM *Consulting*, com quatro indicadores (qualidade, tempo, custos e ativos) e suas respectivas dimensões conforme demonstrado no quadro 1.

Apesar de o modelo apresentado não ser o único, ele pode ser utilizado por um grande número de empresas. Os tipos de medidas refletem as dimensões do desempenho que devem ser monitoradas para que se possa gerenciar eficazmente uma cadeia de suprimentos.

Resultados	Diagnósticos
Qualidade/satisfação do cliente	
<ul style="list-style-type: none"> • Pedido perfeito • Satisfação do cliente • Qualidade do produto 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega no prazo combinado • Custos da garantia, devoluções e descontos • Tempo de resposta às solicitações dos clientes
Tempo	
<ul style="list-style-type: none"> • Tempo do ciclo do pedido 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo do ciclo de compras/fabricação • Tempo de resposta da cadeia de suprimentos • Realização do plano de produção
Custos	
<ul style="list-style-type: none"> • Custos totais da cadeia de suprimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Valor agregado à produtividade
Ativos	
<ul style="list-style-type: none"> • Tempo de ciclo de caixa • Dias de inventário de suprimentos • Desempenho dos ativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Precisão das previsões • Obsolescência do inventário • Utilização da capacidade

Quadro 1 - Estrutura integrada de medidas para a cadeia de suprimentos
 Fonte: PRTM Consulting apud Bowersox e Closs (2007).

Holmberg (2000) apresenta uma abordagem para avaliação de desempenho em cadeias de suprimento partindo de uma perspectiva sistêmica. O autor reforça o uso de indicadores não financeiros e que a mensuração na cadeia de suprimentos deve ser gerida de forma sistêmica. Indica a utilização do BSC para avaliar o desempenho e também o modelo SCOR. Apresenta uma proposta de mensuração, onde o modelo de desempenho, o método de medição e as métricas devem ser considerados em toda a cadeia, sendo assim, reforça a harmonização dos métodos de medição dentro da cadeia de suprimentos. Não apresenta em sua abordagem categorias de indicadores para medição do desempenho.

Beamon (1999) ressalta em sua abordagem que um único indicador para uma cadeia de suprimentos não descreve adequadamente o desempenho do sistema. Analisando indicadores apresentados em estudos de outros pesquisadores, a autora verificou que a maioria são qualitativos e desta forma, difíceis de incorporar a modelos quantitativos. A pesquisadora propõe três categorias de medidas para monitorar o desempenho da cadeia de suprimentos: medidas de recursos, output (saídas) e flexibilidade, e apresenta indicadores para medir cada uma delas.

Para medir cada uma das categorias citadas anteriormente, são apresentados os indicadores conforme demonstrados no quadro 2.

Tipo de indicadores	Indicadores propostos
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Custo total: custo total dos recursos utilizados. • Custo de distribuição: custo com transporte e manuseio de materiais. • Custo de produção: custo com mão-de-obra, manutenção e retrabalhos. • Estoques: custo associado com a manutenção de estoques. • Retorno sobre o investimento (ROI): mede a lucratividade da empresa.
Output (saídas)	<ul style="list-style-type: none"> • Vendas: total da receita bruta. • Lucro: receita bruta menos despesas. • Pedidos atendidos: % dos pedidos entregues. • Entrega no tempo certo: mede o desempenho da entrega de um produto ou pedido. • Pedidos não atendidos: mede o desempenho da disponibilidade do produto. • Tempo de resposta ao cliente: mede o tempo entre o recebimento do pedido e a sua entrega. • Tempo de fabricação: tempo para produzir um item ou lote de fabricação. • Erros de expedição: número de pedidos despachados incorretamente. • Reclamação de clientes: número de reclamações recebidas.
Flexibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • De volume: habilidade para mudar o nível de saída dos produtos fabricados. • De entrega: habilidade para mudar as datas planejadas de entrega. • De <i>mix</i>: habilidade para mudar a variedade de produtos fabricados. • De novos produtos: habilidade para responder a novos produtos, atender a novos mercados e competidores.

Quadro 2 - Indicadores de desempenho

Fonte: Beamon (1999).

Verifica-se que o modelo proposto identifica três tipos de medidas necessárias para compor qualquer SMD em cadeia de suprimentos: medidas de recursos, *output* e flexibilidade. Estas medidas devem estar alinhadas com os objetivos estratégicos globais da empresa. O objetivo é

o de obter alto nível de eficiência no atendimento aos clientes assim como a capacidade de resposta às mudanças do ambiente.

A abordagem desenvolvida por Rey (1999) fundamenta-se na construção de indicadores para quatro elementos básicos: tempo, qualidade, produtividade e custo; avaliados de maneira simultânea e complementar dentro dos processos básicos da logística. Seu modelo apresenta medidas para avaliar os elementos citados dentro dos processos. Reforça a realização do *benchmarking* como forma de comparar os resultados da avaliação com as melhores práticas do setor.

O quadro 3 apresenta os exemplos de indicadores propostos por Rey (1999).

Indicadores Processos	Custo	Produtividade	Qualidade	Tempo
• Serviço ao cliente e processamento de pedido	-Custos de processamento de pedidos	-Pedidos de clientes por hora/homem	-% erro de entrada -% erro <i>output</i> -% erro de faturamento	-Tempo de processamento do pedido -Tempo de entrada do pedido
• Planejamento e administração de materiais	-Custos e planejamento de inventários	-Giro de estoque -SKUs (<i>Standard Kit Unit</i>) por empregado	-Taxa de disponibilidade -Exatidão do prognóstico	-Horizontes de prognósticos -Ciclos de reposição de estoque -Ciclo de um pedido no armazém
• Suprimento e manufatura	-Custos de suprimento	-Utilização da unidade produtiva -Ordens de compra por hora/homem	-% de ordens de compra perfeitas -Qualidade em manufatura	-Ciclo de produção -Ciclo da ordem de compra
• Transporte e distribuição	-Custos de transporte e distribuição	-% no tempo -% sem avarias	-Taxa de utilização da frota	-Tempo de trânsito -Tempo de carga e descarga

Continua

Indicadores Processos	Custo	Produtividade	Qualidade	Tempo
• Armazenagem	-Custos nas operações de centros de distribuição	-% exatidão na preparação -% exatidão de inventários	-Densidade de armazenagem -Unidade por hora/homem	-Tempo de permanência do estoque em cada fase
• Desempenho total da logística	-Custo total da logística -Valor agregado da logística	-Pedidos perfeitos por empregados -Rotação de ativos de logística	-% de pedidos perfeitos	-Ciclo de logística -Ciclo total do pedido

Quadro 3 - Exemplos de indicadores de desempenho

Fonte: Rey (1999).

Dornier et al. (1998) propõem a mensuração do desempenho logístico tendo por base dois cenários globais: integração funcional e integração setorial. Reforçam a questão do planejamento e controle como forma de gestão. O planejamento através de informações quantitativas e qualitativas sobre qualidade, pontualidade e produtividade. O controle estaria baseado no monitoramento dos custos de aquisição, produção e distribuição assim como o preço de venda dos produtos prontos. Os autores fazem orientações importantes para a elaboração de um SMD. É uma abordagem com forte enfoque nos custos. Para os autores, na definição e desenho de um sistema de medição de desempenho devem ser considerados os seguintes tópicos:

a) Objetivos das medidas:

- Medição do desempenho da atividade (volume) e da logística;
- Definição dos objetivos e comparação da situação real em todos os momentos;
- Acompanhamento de um plano de mercado (análise de lacunas relativas aos objetivos);
- Determinação das alavancas que ajudarão a atingir os objetivos e identificar as ações prioritárias a serem implementadas; e
- Liderança, mobilização e gerenciamento de pessoal.

b) Princípios de projeto de medidas - os três principais critérios para medidas eficientes são: velocidade, confiabilidade e simplicidade, e os princípios básicos incluem:

- Organização dos indicadores por prioridade;
- Segmentação de medidas;
- Visualização do conteúdo da função;
- Classificação dos objetivos da função ou equipe;
- Seleção de indicadores que lidam com qualidade; e
- Formatação eficaz das medidas.

c) Características de medidas eficazes – as medidas devem ter como objetivo a capacidade de atuação sobre as causas. Assim, os indicadores devem incluir:

- Independência: cada indicador mensurando determinado aspecto da atividade logística;
- Conexão com outros indicadores: cada indicador adicionando informações ao quadro fornecido pelos outros;
- Adequação: os indicadores devem ser representativos dos fenômenos que se propõem a medir;
- Objetividade: indicadores úteis não julgam, mas definem quantitativamente a extensão e direção do problema;
- Regularidade: quando o mesmo controle é aplicado exatamente nas mesmas condições, o resultado observado é estritamente o mesmo;
- Coerência: a definição de um indicador não deve variar. Deve ser sempre a mesma: no espaço e no tempo;
- Simplicidade: os melhores indicadores permitem que as medidas-chaves sejam compreendidas imediatamente; e
- Cumulativo: essa característica permite cumulação sucessiva de dados.

Christopher (2007) possui uma abordagem de medição do desempenho logístico com base nos custos e benchmarking. Sendo o enfoque dos custos voltado para o custeio logístico e análise de custos e receitas. Trabalha com a idéia de missão, ou seja, um conjunto de metas do serviço ao cliente que devem ser alcançadas através do sistema. Quanto ao enfoque do *benchmarking* o autor acredita que se deve fazer a medição interna e comparar com as melhores práticas do mercado em que atua. É mais uma das abordagens com forte enfoque nos custos assim como no serviço ao cliente. A figura 8 apresenta algumas medidas de desempenho para o processo de *benchmarking*.

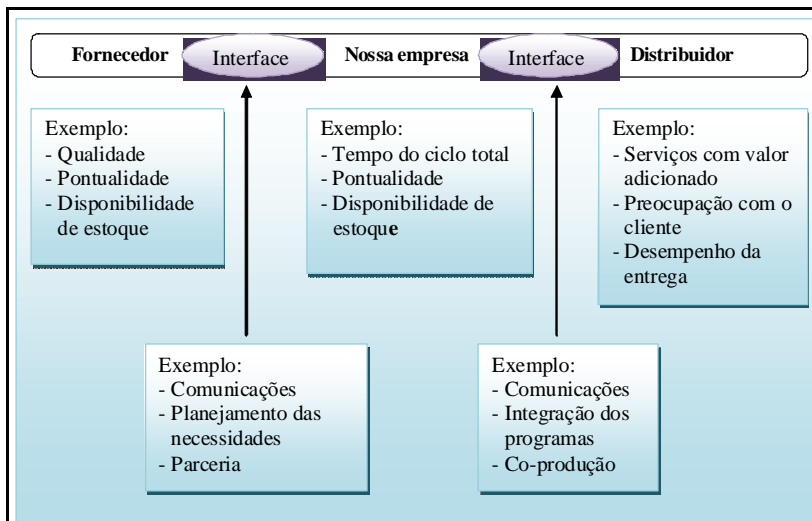


Figura 8 - Algumas medições típicas para *benchmarking* do desempenho da CS
 Fonte: Christopher (2007).

O autor, em seus estudos, indica a utilização do *balanced scorecard* (BSC) para avaliação de desempenho, a idéia é que por trás de um BSC existem vários indicadores de desempenho, sendo a maioria deles não financeiros, proporcionando à administração, ferramentas mais adequadas para cumprir as metas estratégicas. É uma idéia adaptável ao gerenciamento da estratégia logística e da cadeia de suprimentos. Para Christopher (2007), existem quatro etapas a serem seguidas para construir um *scorecard*:

- Deve-se articular a estratégia logística e a estratégia para a cadeia de suprimentos;
- Quais são os resultados mensuráveis de sucesso?
- Quais os processos que impactam esses resultados?
- Quais são os direcionadores de desempenho dentro desses processos?

A figura 9 apresenta um exemplo de como criar um *scorecard* logístico.

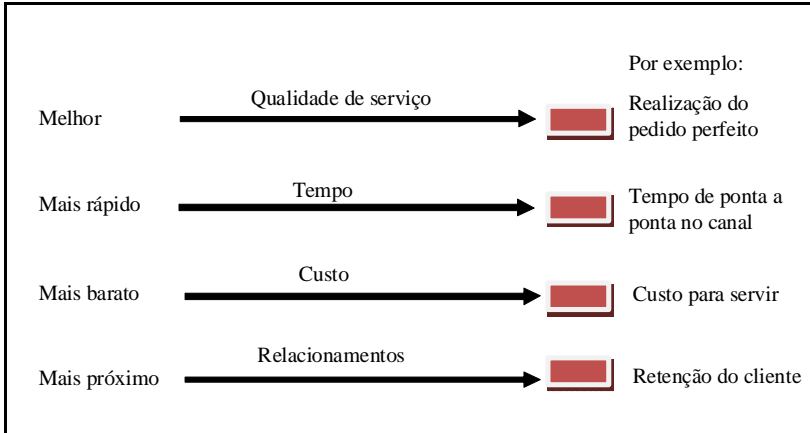


Figura 9 - Criando um *scorecard* logístico

Fonte: Christopher (2007).

Gasparetto (2003) propõe uma abordagem para avaliação de desempenho em cadeia de suprimentos tendo como base a estrutura do BSC. Apresenta quatro fases para implantação do SMD: fase de preparação, planejamento e análise da cadeia de suprimentos, análise das cadeias produtivas e pela fase de definição da estratégia e tradução em indicadores de desempenho. O processo de medição parte dos objetivos estratégicos da cadeia de suprimentos. Além de medir o desempenho, o modelo propõe o mapeamento e a análise da cadeia produtiva dentro da cadeia de suprimentos. Apresenta indicadores para medição do desempenho dentro das quatro perspectivas do BSC.

Gunasekaran et al. (2001) focaram seus estudos nas medidas para avaliação de desempenho em cadeias de suprimento, para tanto dividiram a cadeia de suprimentos em processos. Identificaram medidas e propuseram um modelo para avaliar os pontos mais importantes de uma cadeia de suprimentos. As medidas de desempenho foram divididas nos níveis estratégico, tático e operacional, separando-as em financeiras e não financeiras. As métricas propostas pelos autores podem ser visualizadas no quadro 4.

Nível	Medidas de desempenho	Finan- ceiras	Não finan- ceiras
Estratégico	-Tempo do ciclo total da cadeia de suprimentos		X
	-Tempo total do fluxo de caixa	X	X
	-Tempo de atendimento ao cliente	X	X
	-Nível de valor do produto percebido pelo cliente		X
	-Lucro líquido vs. taxa de produtividade	X	
	-Taxa de retorno sobre investimento	X	
	-Variedade de produtos e serviços		X
	-Variações no orçamento	X	
	-Lead time dos pedidos de produção		X
	-Flexibilidade do sistema de serviço para atender às necessidades especiais dos clientes		X
	-Nível de parceria comprador-fornecedor	X	X
	-Lead time do fornecedor em comparação com o padrão da indústria		X
	-Nível de entregas do fornecedor sem defeitos		X
	-Lead time de entrega		X
-Desempenho da entrega	X	X	
Tático	-Precisão das técnicas de previsão		X
	-Tempo do ciclo de desenvolvimento de produtos		X
	-Métodos de entrada dos pedidos		X
	-Eficácia dos métodos de entrega das faturas		X
	-Tempo do ciclo do pedido de compra		X
	-Tempo do ciclo de planejamento do processo		X
	-Eficácia do processo principal de produção		X
	-Assistência do fornecedor em resolver problemas técnicos		X
	-Capacidade do fornecedor em resolver problemas de qualidade		X
	-Iniciativas do fornecedor na redução de custos	X	
	-Procedimentos dos fornecedores em garantir as compras		X
	-Confiabilidade na entrega	X	X
	-Responsividade nas entregas urgentes		X
	-Eficácia da distribuição no prazo planejado		X

Continua

Nível	Medidas de desempenho	Finan- ceiras	Não finan- ceiras
Operacional	-Custo operacional por hora de operação	X	
	-Informações dos custos apurados	X	X
	-Utilização da capacidade instalada		X
	-Totais dos inventários de:	X	
	. Estoque de matérias-primas		
	. Produção em processo		
	. Sucatas, desperdícios		
	. Produtos acabados em trânsito		
	-Taxa de rejeição do fornecedor	X	X
	-Qualidade da documentação de entrega		X
	-Eficiência do tempo do ciclo do pedido		X
-Frequencia nas entregas		X	
-Confiabilidade do sistema de informações para o desempenho		X	
-Qualidade dos produtos entregues		X	
-Entregas realizadas livres de defeitos		X	

Quadro 4 - Sistema de métricas para avaliação de desempenho em uma cadeia de abastecimento

Fonte: Gunasekaran et al. (2001).

O trabalho de Gunasekaran et al. (2001) foi baseado em uma revisão na literatura sobre as melhores práticas de avaliação de desempenho da cadeia de abastecimento. Concluíram que estes estudos são necessários para que as empresas possam agilizar o fluxo de materiais, informações e de recursos, simplificando a tomada de decisão, evitando a eliminação de atividades que agregam valor.

Assim, pode-se verificar que várias são as propostas encontradas na literatura para mensurar o desempenho logístico. Porém, os estudos analisados são indicados para avaliação da logística numa perspectiva interna com base em indicadores financeiros e não financeiros. Desta forma, deve-se procurar estudos que apresentem uma perspectiva externa para mensurar o desempenho da logística. Esses estudos podem ser encontrados na mensuração do serviço ao cliente, como é apresentado na próxima parte do trabalho.

2.2 SERVIÇO AO CLIENTE

Esta tese possui como objetivo principal verificar de que forma a TRI pode contribuir com a avaliação do desempenho logístico no servi-

ção ao cliente. Diante disso, este capítulo destina-se a apresentar o tema serviço cliente, trazendo os principais conceitos assim como alguns estudos desenvolvidos para mensurar o serviço ao cliente.

O maior potencial da logística é criar valor para o cliente, este valor é percebido pelo cliente através do resultado das percepções de benefícios dividido pelo custo total da propriedade. Segundo Christopher (2007), as percepções de benefícios são o resultado das relações existentes entre qualidade, serviço, custo e tempo. Estes quatro elementos podem ser definidos da seguinte forma:

- Qualidade: a funcionalidade, o desempenho e a especificação técnica da oferta;
- Serviço: a disponibilidade, o suporte e o compromisso com o cliente;
- Custo: os custos de transação do cliente, incluindo preço e custos derivados do ciclo de vida; e
- Tempo: o tempo necessário para responder às exigências do cliente, por exemplo, tempo de espera para a entrega.

O desempenho obtido pela empresa está intimamente ligado ao nível de serviço prestado ao cliente, pois é ele quem define se um produto ou serviço poderá ser aceito pelo mercado, satisfaz suas expectativas e se agrega valor. Como consequência as empresas necessitam identificar as necessidades dos clientes para atender suas expectativas.

Fleury et al. (2000) reforçam que o resultado de todo o esforço logístico é o serviço ao cliente. Para tanto as empresas contratam pessoas, investem em equipamentos, selecionam e desenvolvem fornecedores, investem em tecnologia de informação, em capacitação dos gerentes, com o objetivo de colocar em prática um projeto logístico capaz de diferenciá-las, gerando valor para seus clientes através de um serviço superior.

No pensamento de Lambert et al. (1998) existem diferentes maneiras de definir serviço ao cliente, isto muda de empresa para empresa, em geral os fornecedores e seus clientes possuem uma perspectiva diferente desse conceito. Ballou (2006) corrobora com o exposto afirmando que o serviço ao cliente é um termo de grande alcance, o qual inclui elementos que vão desde a disponibilidade do produto até a manutenção pós-venda, sendo sob a ótica da logística o resultado de todas as atividades logísticas ou dos processos da cadeia de suprimentos.

Bowersox e Closs (2007) ressaltam que independente do motivo e da finalidade da entrega, o cliente atendido é a força motora para o estabelecimento dos requisitos do desempenho logístico. O conceito do

sucesso do cliente foi colocado para ligar o serviço prestado pela empresa não só a satisfação do cliente, mas de forma expandida, ligando o serviço prestado pela empresa ao sucesso percebido pelo cliente ao atingir seus objetivos organizacionais.

Assim, La londe et al. (1988) conceituam serviço ao cliente como o processo de fornecimento de benefícios de valor agregado para a cadeia de suprimentos com eficiência em custos. O resultado do serviço prestado possui impacto direto na eficiência operacional do cliente. Se a empresa oferece um mau serviço isto pode gerar custos indesejáveis aos clientes, ocasionando perda de vendas pela falta de produto, assim como elevados custos de manutenção de estoques de segurança, devido à inconsistência no prazo de entrega do fornecedor.

Christopher (2007) expõe que os estudos apresentados sobre o marketing levam em consideração o gerenciamento dos “quatro Ps”, produto, preço, promoção e praça. Mas que na verdade a abordagem recai sobre os três primeiros, deixando a praça de lado. A praça pode ser descrita como o produto certo, no lugar certo, na hora certa, este jargão muitas vezes foi deixado de lado pelos gestores do marketing. Mas isto está mudando à medida que cada vez mais se reconhece o poder do cliente como um meio potencial de diferenciação.

Considere-se também o crescente número de mercados em que o poder da marca declina, e os consumidores estão dispostos a aceitar substitutos. Nesta situação é o serviço ao cliente que pode proporcionar a diferença entre a oferta de uma empresa e a dos concorrentes. Pode-se dizer que os fatores que estão contribuindo para isto são os de que o cliente está mais exigente e sofisticado, o poder da marca vem caindo devido à convergência de tecnologia dos produtos concorrentes e a exigência de níveis superiores de serviço dos fornecedores. Desta forma, o cliente pode ser influenciado pelo preço ou pelas percepções de imagem, porém deve-se considerar que o fator principal é a disponibilidade, a qual é um aspecto do serviço ao cliente.

Sharma et al. (1995) corroboram com o exposto acreditando que a satisfação dos clientes é fundamental para o sucesso da empresa, e esta satisfação tem a ver com o desempenho do produto. Mas ressaltam que na atual situação isto não é o suficiente para manter a vantagem competitiva, pois outras empresas podem fornecer produtos com o mesmo desempenho, ou melhor. Para tanto sugerem que serviços logísticos superiores são uma ferramenta importante para gerar satisfação no cliente e desenvolver vantagem competitiva.

Razzolini (2008) explica que as empresas devem apresentar políticas definidas de serviço ao cliente e uma estrutura flexível para geren-

ciamento e controle do mesmo. A oferta de maiores benefícios e custos menores estará representando um serviço ao cliente de maior valor e com isso obtém-se vantagem competitiva. Para o autor, os seguintes elementos compõem o serviço ao cliente:

- Atividade ou processo: o aceite, o processamento, o faturamento e a entrega dos produtos ou serviços;
- Filosofia empresarial: as atividades (ou processos) devem ser percebidas como satisfatórias pelo cliente, isto é, devem atender determinadas expectativas que podem ser definidas no ato do pedido, ou estão implícitas no histórico de relacionamento entre as partes;
- Desempenho: os pedidos devem ser atendidos nas condições, quantidades, qualidade de entrega, cumprimento de prazos e *mix* de entrega, conforme estabelecido no ato do pedido; e
- Sinergia: cada uma das partes envolvidas na transação deve estar melhor ao final da mesma; ou seja, cada um dos envolvidos, cliente e fornecedor, deve obter ganhos com o processo, numa típica relação “ganha-ganha”.

Para o autor, a visão de processo do serviço ao cliente envolve muitas atividades, que isoladas podem parecer irrelevantes, mas no contexto assumem papel de fundamental importância para a satisfação do cliente. Ressalta que na definição do serviço ao cliente, ainda estão implícitos três fluxos importantes: fluxo de informações, físico e fluxo financeiro.

Identificando os elementos do serviço ao cliente, pode-se ter uma base para sua mensuração. Porém, a importância de cada um destes elementos depende das necessidades e também pode mudar com o tempo (COLLINS et al., 2001).

Tucker (1994) identificou que existem duas abordagens para o serviço ao cliente: a abordagem do marketing e da distribuição física. A abordagem do marketing sobre o serviço ao cliente inclui vários serviços e atividades que garantem a lealdade dos clientes. Esta abordagem tende a utilizar medidas perceptivas para o estudo dos elementos da pré-transação, transação e pós-transação do serviço ao cliente. A abordagem da distribuição física considera que o serviço ao cliente é mensurável, e cujo nível desejado pode ser avaliado, sendo que a medida varia de acordo com o padrão de serviço e o nível de serviço fixado no contexto da distribuição física. O custo de um serviço deve ser avaliado procurando ponderar com os seus benefícios tais como: aumento nas vendas, lealdade dos clientes, satisfação dos clientes etc.

Nessa linha de pensamento, Mentzer et al. (1989) identificaram o marketing e a distribuição física como elementos do serviço ao cliente. Ressaltam que os dois possuem natureza complementar para a satisfação do cliente, propondo uma estrutura integrativa do serviço ao cliente. É necessária uma integração entre os gestores das diversas áreas. Dentro de uma mesma empresa, diferentes áreas e seus gestores, possuem uma visão diferente das necessidades do serviço necessário para seus clientes, devido a isto clientes de diferentes segmentos possuem apreciações desiguais do nível de serviço prestado por um mesmo fornecedor. As empresas fornecedoras muitas vezes não conseguem atingir o nível de serviço planejado por elas, assim como aquilo que elas pensam que o cliente deseja, não é o realmente desejado.

Lambert et al. (1998) fazem uma associação entre o marketing e a logística, propondo a criação de uma equipe permanente de planejamento estratégico composto por altos executivos da logística e marketing. Para os autores, a integração das duas áreas pode ser obtida quando a equipe incorpora considerações sobre os consumidores nas etapas estratégicas de formulação do plano de marketing (figura 10). A estratégia logística deve ser orientada para o consumidor, e estabelecida com auditorias internas e externas, no intuito de conhecer as potencialidades do serviço e da prestação do serviço, para deste modo identificar oportunidades. O serviço ao cliente é o processo chave para integrar a logística.

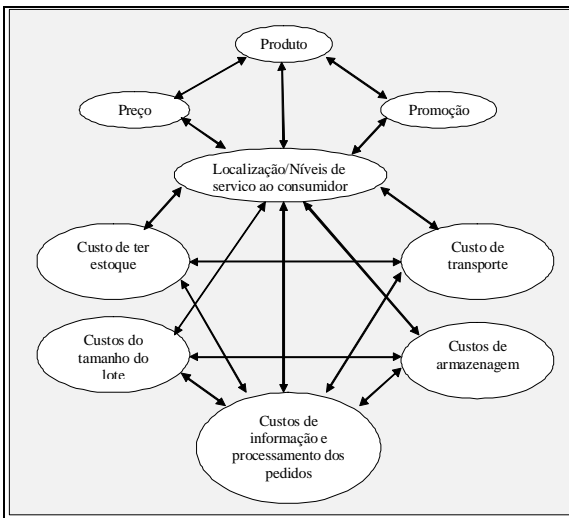


Figura 10 - Integração marketing e logística
Fonte: Lambert et al. (1998).

Existem diferenças entre as abordagens do marketing e da logística no que se refere ao serviço ao cliente e aos níveis de serviço. A abordagem do marketing vê o serviço ao cliente como um conjunto de atividades visando a garantir a lealdade dos clientes, possuindo principalmente natureza perceptual. Sob o prisma da logística, esta considera atributos observáveis e mensuráveis, cujo nível desejado pode ser avaliado.

Emerson e Grimm (1996) relatam que a *interface* entre a logística e o marketing é fundamental para a prestação do serviço ao cliente. Empresas e pesquisadores há muito já reconheceram a importância do serviço ao cliente para conseguir a satisfação do cliente. No entanto, atingir níveis de serviço ao cliente é uma função complexa e desafiadora, pois envolve a coordenação interfuncional, especialmente da logística e do marketing. Se não houver êxito na ligação entre marketing e logística no serviço ao cliente, a empresa poderá ser incapaz de satisfazer às expectativas do cliente, resultando em insatisfação ou perda de vendas.

As atividades logísticas no serviço ao cliente visam a assegurar o produto no lugar certo, na hora que o cliente desejar e sem danificações. O marketing no serviço ao cliente deve facilitar a posse do produto, criando consciência da utilidade do produto, oferecendo mecanismos de procura de preços, através do qual o intercâmbio entre comprador-vendedor pode ter lugar e, muitas vezes, oferecendo serviços de acompanhamento e garantia do produto. Estudos têm sido realizados, mas quase todos focando em apenas uma área funcional, marketing ou logística. Deve ser dada atenção a investigações em que ambas as funções, logística e marketing, estejam integradas (EMERSON; GRIMM, 1996).

Por outro lado, Tucker (1994) defende que poucas investigações procuraram examinar a relação funcional entre as medidas de serviço ao cliente e suas variáveis dependentes, tais como: satisfação, vendas ou lucros. Assim, a modelação é importante porque um modelo defeituoso pode conduzir os gestores a ações incorretas, para tanto, deve-se estudar mais a questão do serviço ao cliente e assim verificar como ele pode ser medido e modelado.

O autor sugere que sejam desenvolvidos modelos experimentais para tentar verificar e quantificar as relações entre cliente e as variáveis dependentes como vendas, lucros, fidelidade dos clientes, satisfação e quota de participação no mercado. Os modelos experimentais devem se concentrar em apenas algumas variáveis do serviço ao cliente. Isto requer que o serviço ao cliente seja definido de forma limitada. Se o serviço ao cliente pode aumentar as vendas e os lucros, os gestores podem conceber um instrumento para medir as reações dos clientes frente às

mudanças no mix: produto – preço - serviço. Um índice desses seria muito útil para avaliação dos fornecedores nas suas políticas de atendimento ao cliente. O desenvolvimento de tal dimensão deve começar com uma empresa e seus clientes.

Na concepção de Heskett (1994), nos últimos anos têm-se dado grande parte da atenção na gestão da logística ao controle dos custos, tal como acontece com o chamado conceito de custo total. E ainda, o valor do lucro, ponto principal de uma demonstração financeira, pode ser aumentado através de um cuidadoso programa de planejamento e controle dos serviços logísticos, que verifique o impacto dos serviços sobre as vendas e, mais importante, sobre os lucros. Mas a verdade é que não se sabe muito. Poucos esforços foram feitos para medir isto. Para tanto propõe o desenvolvimento de um programa de controle dos serviços logísticos. O programa requer a definição do serviço para cada indústria, companhia, produto, área geográfica ou cliente. Uma vez definido o conceito sobre serviço, um padrão pode ser estabelecido, as medições realizadas e o controle exercido.

Para o estabelecimento dos padrões de serviço ao cliente, os seguintes fatores influenciam a empresa na elaboração dos mesmos: economia, serviço custa dinheiro; natureza do ambiente do cliente e do concorrente; natureza do produto, várias características do produto possuem influência direta no nível de serviço que a empresa deseja ou pode oferecer; permutabilidade, possibilidade de substituição do produto por outro pelo cliente; e as características físicas do produto, produtos que requerem seguro alto e riscos de armazenagem; padrão de demanda, dificuldade de manter em período de picos (HESKETT, 1994).

Muitas empresas procuram atender ao cliente de forma diferenciada, o que implica em mudanças nas estruturas de atendimento, aplicando desta forma a segmentação de mercado. Na verdade, quando uma empresa segmenta ela deixa de atender a todos de forma sistematizada para atender alguns grupos de forma diferenciada.

Kisperska-Moroñ (2005) realizou uma pesquisa com indústrias na Polônia entre os anos de 1993 e 2001, o objetivo foi o de verificar as alterações ocorridas no serviço ao cliente neste período. O estudo apresenta os obstáculos que as empresas polonesas precisam enfrentar para oferecer um serviço ao cliente eficiente. As principais dificuldades encontradas na área do serviço ao cliente são:

- Falta de conhecimento adequado nas empresas de fabricação sobre as reais expectativas dos seus clientes, devido aos sistemas de

informação inadequados e a falta de uma boa base de dados sobre o serviço ao cliente;

- Muita confiança no sucesso da própria empresa e uma espécie de habilidades naturais para satisfazer a demanda dos clientes;
- Falta de tradição e de ferramentas profissionais para a gestão do serviço ao cliente; e
- Filosofias e métodos de gestão conservadores ou a simples ausência de conceitos modernos sobre a gestão da logística.

Diante do exposto, pode-se verificar a importância com que se reveste o serviço ao cliente nas organizações. Assim, o conceito de serviço ao cliente pode ser resumido como sendo o conjunto de atividades que uma empresa realiza para atender ou superar as expectativas do cliente. Desta forma, faz-se necessário identificar os elementos do serviço ao cliente e mensurá-los.

2.2.1 Avaliação de desempenho do serviço ao cliente

Esta parte da tese apresenta alguns estudos voltados para mensuração de desempenho do serviço ao cliente, os quais foram tomados como base para elaboração dos itens componentes da logística no serviço ao cliente, pois segundo Kisperska-Moroñ (2005) e Wu (2006), serviço ao cliente é um termo muito amplo e fornecedores e clientes vêem este conceito de maneiras diferentes.

2.2.1.1 Abordagem dos modelos SERVQUAL e SERVPERF

Dois modelos para medir desempenho da qualidade em serviços são apresentados nesta parte da tese. O primeiro é o modelo SERVQUAL, desenvolvido por Parasuraman, Zeithaml e Berry na década de 80, que tem por base avaliar as expectativas e percepções dos consumidores. O segundo modelo proposto por Cronin e Taylor (1992) é baseado somente na percepção dos consumidores em relação ao desempenho dos serviços.

A abordagem de Parasuraman et al. (1988) apresenta um modelo de medição e gestão de desempenho voltado mais especificamente para a avaliação da qualidade do serviço chamado de escala SERVQUAL ou também de modelo SERVQUAL. O modelo define a satisfação do cliente segundo a percepção da qualidade do serviço, a qual é a diferença entre o serviço esperado e a percepção do serviço efetivamente recebido, ou seja, a qualidade é avaliada pelo consumidor na comparação entre

suas expectativas e a percepção que ele teve da performance do serviço. Os autores utilizam duas escalas para medir a qualidade do serviço, uma avalia as expectativas e outra avalia as percepções sobre os itens da escala. Desde a sua primeira publicação em 1985, os autores apresentaram vários artigos promovendo o modelo. Na sua formulação original Parasuraman et al. (1985) identificaram dez dimensões componentes da qualidade no serviço:

- (1) Confiabilidade;
- (2) Capacidade de resposta;
- (3) Competência;
- (4) Acessibilidade;
- (5) Cortesia;
- (6) Comunicação;
- (7) Credibilidade;
- (8) Segurança;
- (9) A compreensão e o conhecimento do cliente; e
- (10) Tangibilidade.

Porém, após diversas aplicações e análises estatísticas, a escala foi aprimorada. Assim, em 1988 os componentes foram reduzidos em 5 dimensões: tangibilidade, confiabilidade, presteza, segurança e empatia. Dentro dessas dimensões é proposta uma escala com 22 fatores de percepções de clientes sobre a qualidade do serviço obtido. O quadro 5 apresenta as 5 dimensões da escala SERVQUAL e o número de itens em cada dimensão.

Dimensão	Definição	Itens
Tangibilidade	A aparência física das instalações, equipamentos, pessoas e demais materiais envolvidos na realização do serviço.	4
Confiabilidade	A capacidade de prestar o serviço prometido de modo confiável e com precisão. Satisfazer as necessidades primárias dos clientes de prazo e quantidade.	5
Presteza (Responsividade)	A disposição para ajudar o cliente e proporcionar um serviço com agilidade.	4
Segurança	O conhecimento e a cortesia de empregados e sua habilidade em transmitir confiança e exatidão.	4
Empatia	A atenção e o carinho individualizados proporcionados aos clientes.	5

Quadro 5 - Dimensões do modelo SERVQUAL

Fonte: Parasuraman et al. (1988).

A escala fornece uma estrutura comparativa entre as expectativas e percepções, podendo ser adaptada de forma a atender às necessidades específicas de uma determinada pesquisa. O modelo é aplicado duas vezes de formas diferentes, primeiro para medir expectativas e segundo para medir percepções.

Os autores elaboraram um questionário com duas seções, cada uma com 22 itens distribuídos dentro das respectivas dimensões. O quadro 6 apresenta os 22 itens distribuídos dentro de cada dimensão.

Dimensões	Fatores (itens)
Tangibilidade	1. Equipamento moderno; 2. Instalações visualmente agradáveis; 3. Funcionários com apresentação agradável e profissional; 4. Materiais associados aos serviços visualmente agradáveis.
Confiabilidade	5. Serviços oferecidos conforme o prometido; 6. Confiabilidade na resolução de problemas e reclamações; 7. Serviços realizados de forma correta pela primeira vez; 8. Serviços oferecidos nos prazos prometidos; 9. Registros mantidos sem erros.
Presteza (Responsividade)	10. Clientes mantidos informados sobre quando os serviços serão realizados; 11. Prontidão na realização dos serviços; 12. Disposição para ajudar os clientes; 13. Prontidão para responder às solicitações dos clientes.
Segurança	14. Funcionários que transmitem confiança ao cliente; 15. Segurança transmitida ao cliente durante a compra; 16. Funcionários freqüentemente cordiais; 17. Funcionários com conhecimento para responder às perguntas dos clientes.
Empatia	18. Clientes recebendo a atenção individual; 19. Funcionários que tratam os clientes de forma atenciosa; 20. Interesse genuíno demonstrado em servir o cliente; 21. Funcionários que compreendem as necessidades de seus clientes; 22. Horário de funcionamento conveniente aos clientes.

Quadro 6 - Dimensões e fatores da qualidade dos serviços

Fonte: Parasuraman et al. (1991).

A primeira parte corresponde às expectativas do consumidor com relação a um determinado serviço, ou seja, o que ele espera do serviço que solicitou. A segunda parte busca medir o julgamento do consumidor

a respeito do serviço prestado, ou seja, a percepção que ele teve da qualidade do serviço. Cada afirmativa em cada seção é seguida de uma escala de modelo Likert, onde o respondente assinala seu grau de concordância ou discordância acerca da afirmação feita.

A idéia central do SERVQUAL é a de que a avaliação da qualidade do serviço pelo cliente é primordial. Para os autores, a satisfação do cliente é uma função da diferença entre a expectativa e a percepção de desempenho. Ao resultado dessa função os autores chamaram de *gap* (lacuna) que, além de ser uma medida da satisfação do cliente, também seria uma medida da qualidade do serviço em relação a uma dimensão específica. As dimensões da qualidade seriam características genéricas do serviço, subdivididas em itens que, somadas, resultariam no serviço em todas as suas dimensões, sob o ponto de vista do cliente que irá julgá-lo. Na figura 11, pode-se visualizar como o cliente avalia a qualidade dos serviços.

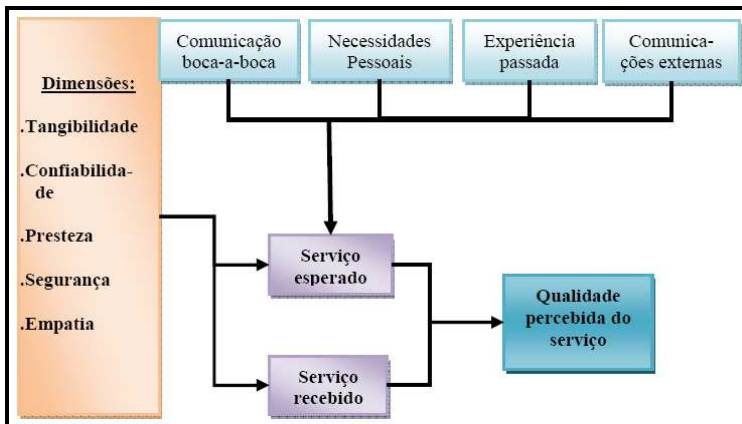


Figura 11 - Avaliação da qualidade de serviços pelos clientes

Fonte: Parasuraman et al. (1990).

O modelo *gap* demonstra a forma pela qual o cliente avalia a qualidade do serviço e como a empresa pode avaliar analiticamente a qualidade de um serviço prestado. Na figura 12 podem-se observar as influências das várias discrepâncias ocorridas na qualidade do serviço, dividida em dois segmentos distintos: o contexto gerencial e o contexto do cliente.

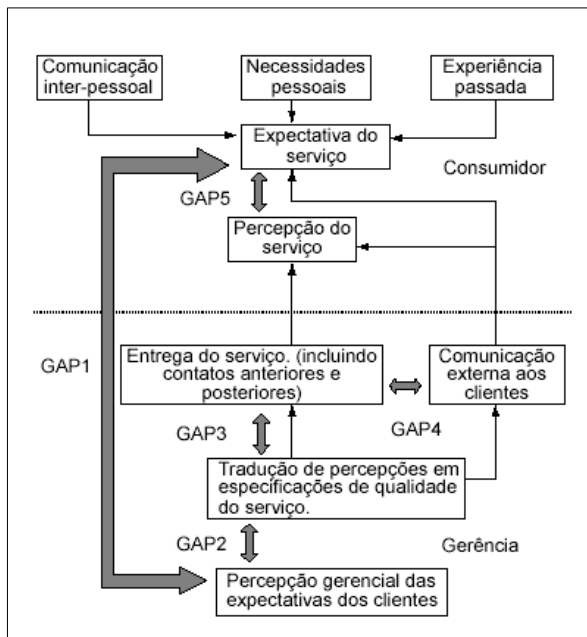


Figura 12 - Modelo Gap de qualidade dos serviços
Fonte: Parasuraman et al. (1985).

O quadro 7 apresenta e descreve as cinco lacunas (*gaps*).

Lacuna (<i>Gap</i>)	Descrição
1	• Diferença entre a expectativa do cliente e a percepção da administração.
2	• Diferença entre a percepção da administração e as especificações da qualidade do serviço.
3	• Diferença entre as especificações da qualidade do serviço e o serviço realmente prestado.
4	• Diferença entre o serviço prestado e o que é comunicado ao cliente sobre o serviço.
5	• Diferença entre a expectativa e a percepção do cliente, sendo a resultante final em função dos outros quatro <i>gaps</i> .

Quadro 7 - Lacunas entre a qualidade do serviço e os clientes de uma indústria
Fonte: Parasuraman et al. (1988).

Assim, o modelo avalia a discrepância entre a expectativa do cliente em relação ao serviço, e a percepção do desempenho gerando cinco

lacunas (*gaps*) que impactam na percepção da qualidade dos serviços de uma empresa.

Porém, para Buttle (1996), apesar de sua ampla aplicação e popularidade, o modelo SERVQUAL tem sido alvo de críticas de ordem teórica e operacional. O modelo é baseado especialmente em um paradigma de não confirmação (pior que o esperado, melhor que o esperado), em vez de atitude. Há pouca evidência de que os clientes avaliam a qualidade de um serviço em termos de lacunas de percepção e expectativa. O modelo focaliza o processo de entrega e não o serviço ofertado. As dimensões não são universais e há um elevado grau de intercorrelação entre as cinco dimensões avaliadas. Quatro ou cinco itens não conseguem capturar a variabilidade dentro de cada dimensão. Duas aplicações do instrumento podem gerar tédio e confusão aos respondentes.

Corroborando com o exposto, Cronin e Taylor (1992, 1994) ressaltam que o SERVQUAL é paradigmaticamente imperfeito devido à adoção de julgamentos errôneos no modelo de não confirmação. Para eles, a qualidade percebida é mais bem conceituada como atitude. O modelo hesita em definir a percepção da qualidade do serviço em termos de atitude. Parasuraman et al. (1988) já haviam declarado que a qualidade do serviço era similar em muitos aspectos a uma atitude.

Assim, de acordo com Cronin e Taylor (1992, 1994), os pesquisadores tentaram diferenciar a qualidade do serviço de satisfação do consumidor, mesmo usando o formato de não confirmação (pior que o esperado, melhor que o esperado) para medir a percepção da qualidade do serviço, o que não é coerente com a diferença expressa entre estes construtos na literatura sobre satisfação e atitude. Buttle (1996) ressalta nas conclusões de seus estudos que as críticas teóricas colocam em dúvida a validade do instrumento, necessitando de novas investigações. Os autores ainda levantam dúvidas com relação à utilidade e adequação do paradigma da não confirmação, sobre a dimensionalidade da qualidade do serviço e com relação à universalidade das cinco dimensões avaliadas.

Apesar das críticas, o modelo continua sendo utilizado em larga escala. Ressalta-se que foi uma das primeiras abordagens direcionadas para medir serviços. Seu conteúdo apresenta importantes atributos direcionados para a qualidade do serviço. Apesar de procurar medir expectativas e percepções dos clientes, o modelo parece estar mais direcionado para avaliação de uma relação cliente-funcionários-empresa.

Seguindo a mesma linha de pesquisa, Cronin e Taylor (1992) também fizeram investigações sobre medida e conceitualização da qualidade em serviços. Assim, propuseram um modelo denominado SERV-

PERF com o objetivo de medir a percepção dos clientes sobre um determinado serviço. Os autores consideram a qualidade em serviço um construto abstrato e superficial sendo desta forma de difícil mensuração.

Cronin e Taylor (1992, 1994) tecem diversas críticas ao modelo SERVQUAL, divergindo principalmente na questão de que a qualidade é conceituada pelo cliente mais como uma atitude sua em relação às dimensões da qualidade. Portanto, não deve ser medida por meio das diferenças entre expectativa e desempenho, mas como uma percepção do desempenho. Ressaltam também que, ao contrário da literatura do marketing, as medidas de qualidade de serviço baseadas apenas na performance seriam válidas.

O modelo SERVPERF proposto por Cronin e Taylor (1992) na verdade é uma alternativa ao modelo SERVQUAL, pois consideram que os 22 itens que representam as dimensões da qualidade do serviço estão bem fundamentados. Porém descartam a análise da expectativa dos clientes, considerando apenas a percepção da performance. Desta forma, utilizaram em um trabalho empírico os 22 itens propostos por Parasuraman et al. (1988) para testar as seguintes hipóteses:

- Uma medida de qualidade em serviço SERVPERF não ponderada é mais apropriada para a medição da qualidade em serviço que o instrumento SERVQUAL, SERVQUAL ponderado, ou SERVPERF ponderado;
- Satisfação do cliente é um antecedente da qualidade percebida do serviço;
- Satisfação do cliente tem um impacto significativo nas intenções de recompra; e
- Qualidade percebida do serviço tem um impacto significativo nas intenções de recompra de um cliente.

Assim, Cronin e Taylor (1992) aplicaram um questionário com os 22 itens, utilizando quatro amostras de quatro setores prestadores de serviços (bancos, controle de pragas, lavanderias e lanchonetes). Aos inquiridos apenas era solicitado informar a importância dada a cada item. Os questionários (com escala Likert de 7 pontos) incluíam ainda uma avaliação sobre a importância atribuída pelos respondentes a cada item, com vistas a obter uma ponderação. Também foi elaborado um questionário adicional com três questões avaliando os sentimentos a respeito da empresa fornecedora do serviço, a satisfação do cliente, a qualidade total do serviço e a intenção de recompra.

A partir da coleta de dados, Cronin e Taylor (1992) utilizaram o teste estatístico qui-quadrado como prova de aderência das distribuições

empíricas de dados e o coeficiente de regressão linear dos dados. Assim, concluíram que o SERVPERF é mais sensível em retratar as variações de qualidade em relação às outras escalas testadas.

No entender de Cronin e Taylor (1992) a relação de causalidade da qualidade em serviço é explicada pela literatura, a qual sugere que a satisfação do cliente é um antecedente à qualidade do serviço. Porém, através da técnica de modelagem de equações estruturais com variáveis latentes, concluíram que a qualidade de serviço conduz à satisfação do cliente, explicando desta forma a relação de causalidade entre qualidade de serviços e satisfação de clientes. A técnica de modelagem de equações estruturais é entendida por Klem (2002) como uma mistura de análise fatorial e análise de regressão, permitindo aos pesquisadores testar estruturas fatoriais de instrumentos de medida psicométrica. Porém, esta técnica estatística não cria uma medida tal como a TRI.

Sobre a terceira e quarta hipóteses da pesquisa, o estudo revelou que a satisfação do cliente leva à intenção de compra para as quatro amostras dos quatro setores analisados, enquanto que a qualidade de serviço é a causa da intenção de compra para somente dois setores dos quatro analisados.

Para Salomi et al. (2005), o exposto pode ser resumido da seguinte forma:

- a) Na ausência de experiência prévia com um fornecedor, somente a expectativa inicial define o nível de qualidade perceptível;
- b) Experiências subseqüentes com o fornecedor conduzem a novas não confirmações de expectativas, modificando o nível de qualidade perceptível do serviço; e
- c) O nível de qualidade perceptível do serviço redefinido modifica a intenção de recompra de um cliente.

Assim, pode-se verificar que o modelo SERVPERF apresenta as seguintes características: é derivado do modelo SERVQUAL, eliminou a componente expectativa trabalhando somente com a percepção da performance na qualidade do serviço, utiliza uma escala Likert de 7 pontos, não utiliza o *gap* do SERVQUAL e reduziu em 50% os itens devido à retirada dos itens referentes à expectativa.

Analisando os dois modelos e, de acordo com a literatura, pode-se dizer que o SERVQUAL e o SERVPERF são os dois modelos mais difundidos e aplicados na mensuração da qualidade em serviços. Porém, apesar das diversas pesquisas não se têm uma resposta de qual das duas escalas representa melhor a mensuração do serviço. Verifica-se que as questões pendentes da expectativa como determinante da qualidade percebida do serviço resultaram em um conflito entre dois paradigmas: o

paradigma da não confirmação (SERVQUAL), o qual compara as percepções do serviço recebido com as expectativas, e o paradigma da percepção (SERVPERF), que mantém apenas a percepção de qualidade do serviço para avaliação da performance.

2.2.1.2 Abordagem de Martin Christopher

Christopher (2007), além de apresentar estudos sobre avaliação de desempenho logístico, sugere uma abordagem voltada especificamente para o controle e avaliação de desempenho no serviço ao cliente. O autor define serviço ao cliente como a oferta consistente de utilidade de tempo e lugar, tendo como função de elevar o valor de uso, implicando que o produto ganha mais valor aos olhos do cliente na medida em que o serviço adicionou valor ao produto em si, ou seja, o produto em si mais o pacote de serviço ofertado.

Em seus estudos o autor identificou três aspectos sob os quais o serviço ao cliente poderia ser examinado: elementos da pré-transação, transação e pós-transação. Os elementos da pré-transação estão relacionados às políticas ou aos programas corporativos. Os da transação são as variáveis diretamente envolvidas no desempenho da função de distribuição física. E os elementos da pós-transação geralmente estão relacionados ao suporte ao produto em uso.

Christopher (2007) entende que, se for necessário controlar o desempenho do serviço ao cliente, então esse controle deve ser em relação a padrões pré-determinados. Ressalta que, para serem eficazes, esses padrões devem ser definidos pelos clientes. Isso requer pesquisas e estudos para que se possa elaborar uma definição objetiva de serviço ao cliente para cada segmento de mercado. Indica algumas áreas nas quais os padrões são essenciais:

- Ciclo do pedido;
- Disponibilidade de estoque;
- Restrições ao tamanho do pedido;
- Facilidade para fazer o pedido;
- Frequência de entrega;
- Confiabilidade da entrega;
- Qualidade da documentação;
- Procedimento para reclamações;
- Pedidos entregues completos;
- Suporte técnico; e
- Informação sobre a situação do pedido.

O quadro 8 apresenta os aspectos sob os quais o desempenho no serviço ao cliente pode ser avaliado e as variáveis envolvidas.

Elementos da pré-transação
<p>Por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Política formal de serviço ao cliente (É comunicada interna e externamente? É compreendida? É específica e quantificada quando possível?) • Acessibilidade (É fácil entrar em contato e fazer negócio conosco? Há um único ponto de contato?) • Estrutura da organização (Há pronta estrutura de gerenciamento do serviço ao cliente? Que nível de controle ela tem sobre os processos e serviços?) • Flexibilidade do sistema (Podemos adaptar nossos sistemas de entrega de serviços às necessidades específicas dos clientes?)
Elementos da transação
<p>Por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciclo do pedido (Qual é o intervalo de tempo entre o pedido e a entrega? Qual a confiabilidade/variação?) • Disponibilidade de estoque (Qual é a porcentagem da demanda atendida para cada item do estoque?) • Taxa de atendimento do pedido (Qual é a proporção de pedidos completamente atendidos no tempo de espera declarado?) • Informações sobre a situação do pedido (Quanto tempo leva para se responder a uma pergunta com a informação requerida? Informamos os clientes sobre problemas ou eles entram em contato conosco?)
Elementos da pós-transação
<p>Por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade de peças de reposição (Quais são os níveis de estoque das peças de reposição?) • Tempo de atendimento de chamada (Quanto tempo o técnico leva para chegar ao local e qual é o “índice de conserto na primeira chamada”?) • Acompanhamento/garantia (Podemos identificar a localização de cada produto depois de comprado? Podemos manter/estender a garantia para os níveis esperados pelos clientes?) • Queixas e reclamações do cliente (Quão prontamente lidamos com as reclamações e devoluções? Medimos a satisfação do cliente com nossa resposta?)

Quadro 8 - Os componentes do serviço ao cliente

Fonte: Adaptado de Christopher (2007).

Na concepção de Christopher (2007), o ideal é que as empresas possam estabelecer padrões e monitorar o desempenho por meio de uma série de medidas de serviço ao cliente. O autor sugere para os compo-

mentes do serviço ao cliente as seguintes medidas para indicadores de performance, conforme apresentadas no quadro 9.

Pré-transação
<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade de estoque • Metas para a data de entrega • Tempos de resposta às perguntas
Transação
<ul style="list-style-type: none"> • Índice de atendimento dos pedidos • Entrega no prazo • Pedidos em atraso • Atrasos na remessa • Substituições de produto
Pós-transação
<ul style="list-style-type: none"> • Índice de conserto na primeira chamada • Queixas do cliente • Devoluções/reclamações • Erros na fatura • Disponibilidade de peças de reposição

Quadro 9 - Medidas de serviço ao cliente

Fonte: Adaptado de Christopher (2007).

Não basta medir e controlar o desempenho interno, as medidas devem ser comparadas; para tanto sugere a utilização do *benchmarking* (CHRISTOPHER, 2007). Sendo assim, um processo contínuo de medição dos serviços faz-se necessário, porém deve haver uma comparação dos resultados com os principais concorrentes ou as melhores práticas. Taboada Rodrigues (2007) corrobora com o exposto afirmando que avaliar não é só medir, tem que haver comparação para determinar padrões de referência, isso só pode ser obtido através do *benchmarking*.

Christopher (2007) lança dúvidas com relação às métricas a serem utilizadas na avaliação do desempenho. Nesse sentido alerta que o avaliador final é o cliente, ou seja, acima de tudo está a percepção do cliente. Não basta comparar desempenho somente com concorrentes imediatos, mas também com os melhores da categoria. E por último pensa que não só os resultados devem ser medidos e comparados, mas também o processo que gera esses resultados. Para o autor, essas idéias compõem o núcleo do que ele chama de *benchmarking* competitivo.

Christopher (2007) considera que não existem dois clientes exatamente iguais em termos de requisitos de serviço. Pode-se dividir em

grupos ou segmentos, caracterizados por ampla semelhança de necessidades de serviço. O gestor necessita saber quais são os requisitos do serviço que diferenciam os clientes. Para tanto sugere uma pesquisa de marketing para entender essa segmentação. Reforça o autor que causa surpresa constatar que pouca pesquisa é conduzida nessa área vital.

Uma pesquisa poderia ser realizada partindo do princípio de que o serviço ao cliente é baseado na percepção do cliente. Independente das medidas internas formais sobre desempenho do serviço, a realidade é que se lida com as percepções do cliente. Para desenvolver um método de segmentação de serviço Christopher (2007) sugere um processo seguido de três etapas:

- Identificar os principais componentes do serviço ao cliente, na visão dos próprios clientes;
- Estabelecer a importância relativa desses serviços para os clientes; e
- Identificar agrupamentos de clientes de acordo com a semelhança de preferência de serviços.

Christopher (1983), em seu artigo, apresenta, conforme a figura 13, uma série de itens, os quais devem ser considerados quando se avaliam os serviços relacionados aos processos logísticos.

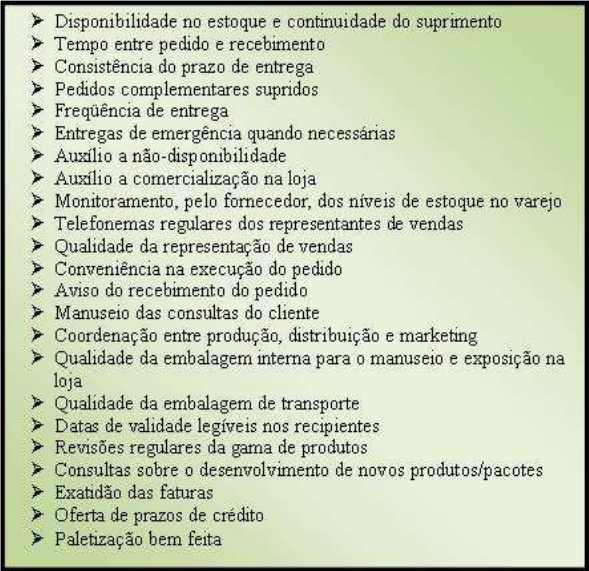
- 
- Disponibilidade no estoque e continuidade do suprimento
 - Tempo entre pedido e recebimento
 - Consistência do prazo de entrega
 - Pedidos complementares supridos
 - Frequência de entrega
 - Entregas de emergência quando necessárias
 - Auxílio a não-disponibilidade
 - Auxílio a comercialização na loja
 - Monitoramento, pelo fornecedor, dos níveis de estoque no varejo
 - Telefonemas regulares dos representantes de vendas
 - Qualidade da representação de vendas
 - Conveniência na execução do pedido
 - Aviso do recebimento do pedido
 - Manuseio das consultas do cliente
 - Coordenação entre produção, distribuição e marketing
 - Qualidade da embalagem interna para o manuseio e exposição na loja
 - Qualidade da embalagem de transporte
 - Datas de validade legíveis nos recipientes
 - Revisões regulares da gama de produtos
 - Consultas sobre o desenvolvimento de novos produtos/pacotes
 - Exatidão das faturas
 - Oferta de prazos de crédito
 - Paletização bem feita

Figura 13 - Alguns itens do serviço ao cliente
Fonte: Christopher (1983).

Em resumo, a abordagem de Christopher (2007) considera que o serviço ao cliente pode ser examinado sob três aspectos: elementos da pré-transação, transação e elementos da pós-transação. Para tanto são apresentadas medidas para avaliar o desempenho interno do serviço ao cliente dentro desses três aspectos. Considera que o resultado da avaliação só possui valor se comparado com as melhores práticas, para isso sugere a utilização do *benchmarking*. O autor também indica este método para pesquisas, buscando identificar a percepção do cliente sobre o serviço logístico. Nesse sentido, Christopher (1983) apresenta uma série de itens, os quais considera importantes quando se deseja avaliar o serviço ao cliente numa perspectiva do cliente. O objetivo seria a utilização desses atributos para formular pesquisas com vistas à segmentação de mercados.

2.2.1.3 Abordagem de Bowersox e Closs

Bowersox e Closs (2007) apregoam que a capacidade logística das organizações tem assumido grande importância no processo de manter a satisfação dos clientes, e como consequência aumentar a lucratividade do negócio. Para os autores, existe uma dificuldade em quantificar a qualidade do serviço prestado. Na concepção de Bowersox e Closs (2007), é imprescindível entender por completo as necessidades dos clientes, as quais precisam ser atendidas para o estabelecimento da estratégia logística. A abordagem dos autores sobre serviço ao cliente é através do marketing centrado no cliente, pois o serviço ao cliente representa o papel da logística no cumprimento do conceito de marketing.

Nessa linha de pensamento, os autores sugerem que um programa de serviço ao cliente precisa identificar e priorizar todas as atividades exigidas para satisfazer às exigências logísticas de clientes, tão bem, ou melhor, que os competidores, identificando padrões claros de desempenho para cada uma das atividades e medidas relativas a esses padrões. Para os autores, os atributos de disponibilidade, desempenho operacional e confiabilidade do serviço, são fundamentais no serviço básico ao cliente, bem como para atendimento do pedido perfeito. Sendo assim, o serviço ao cliente poderia ser dividido em serviço básico e serviço de valor agregado, em que o serviço básico seria composto por esses três atributos, considerados da seguinte forma:

- 1) Disponibilidade – se refere à capacidade de ter estoque quando o produto é desejado pelo cliente, sendo medida pela frequência de *stockout*, termo utilizado em logística para designar falta de estoque,

pedidos entregues por completo e percentual entregue do total encomendado;

2) Desempenho operacional – abrange a idéia de entrega pontual, ou seja, consistência do tempo de ciclo, flexibilidade operacional e recuperação de falhas; e

3) Confiabilidade – habilidade em cumprir o nível de serviço combinado.

Três tipos de fatores são importantes na avaliação do serviço ao cliente, conforme descritos no quadro 10.

Fatores na avaliação do serviço ao cliente	
Variáveis de mensuração	
<ul style="list-style-type: none"> • Vendas • Pedidos • Devoluções • Pedidos pendentes • Faltas de estoque • Pedidos cancelados • Linhas canceladas • Recuperação de pedidos pendentes • Antigüidade dos pedidos pendentes • Entregas incompletas • Reclamações por danos • Quantidade de entregas urgentes 	
Unidades de mensuração	
<ul style="list-style-type: none"> • Caixas • Unidades • Linhas • Peso • Valor monetário • Dúzias • Caixas quebradas • Galões 	
Bases de mensuração	
<ul style="list-style-type: none"> • Nível geral do sistema • Nível da área de vendas • Nível do grupo de produtos • Nível da marca • Nível de pedido • Nível de cliente 	

Quadro 10 - Fatores na avaliação do serviço ao cliente

Fonte: Adaptado de Bowersox e Closs (2007).

Os serviços de valor agregado, diferentes dos básicos, seriam desenvolvidos para clientes específicos, adequando-se a cada caso, como sistemas de ressurgimento contínuo, estoque gerenciado pelo fornecedor, entre outros. Os autores não citam nenhuma medida específica para avaliar estes serviços.

A condição básica para alcançar a qualidade em logística é a avaliação constante, disponibilidade de estoque e o desempenho operacional, os quais são essenciais aos olhos dos clientes, porém, um desempenho de alto nível só pode ser mantido por meio da apuração precisa de erros e acertos.

Bowersox e Closs (2007) concluem o pensamento reforçando a necessidade da definição, por parte da empresa, do serviço básico que será fornecido em termos de disponibilidade, desempenho operacional e confiabilidade para todos os clientes. Para isso devem entender as expectativas dos clientes com vistas ao atendimento do pedido perfeito. Quanto aos serviços de valor agregado, os quais são serviços ou atividades diferenciadas por cliente, os autores concluem que os mesmos são fáceis de expor e difíceis de generalizar. Isto se deve ao fato de serem projetados para satisfazer às necessidades de clientes específicos, ou seja, são exclusivos.

2.2.1.4 Abordagem de Emerson e Grimm

Emerson e Grimm (1996) realizam uma abordagem sobre serviço ao cliente partindo dos estudos de Mentzer et al. (1989), os quais, segundo os autores, têm respondido a esta lacuna na literatura, fornecendo um quadro global de serviço ao cliente, que define as diferenças entre a integração dos serviços de logística e marketing. Mentzer et al. (1989) desenvolveram três dimensões para os serviços de logística: disponibilidade, oportunidade e qualidade de entrega, e ainda sugerem que preço, produto de qualidade, serviço de apoio às vendas e suporte de garantia, são possíveis dimensões do serviço de marketing.

Mentzer et al. (1989) incluem no seu modelo integrado de serviço ao cliente a logística e o marketing, baseados em um *ranking* dos fatores importantes para a decisão de compra. A classificação para os serviços de logística ou marketing é baseada na utilidade do serviço prestado ao cliente. A figura 14 apresenta o modelo proposto pelos autores.

Mentzer et al. (1989) colocam que as atividades de marketing do serviço ao cliente são as de fora do contexto do ciclo do pedido, incluindo o preço, qualidade do produto, garantias, suporte e vendas. Para a logística as dimensões sugeridas incluem disponibilidade do produto ou

serviço, prazos de entrega e qualidade do fornecimento. O modelo sugerido fornece uma logística e marketing integrados para o atendimento ao cliente.

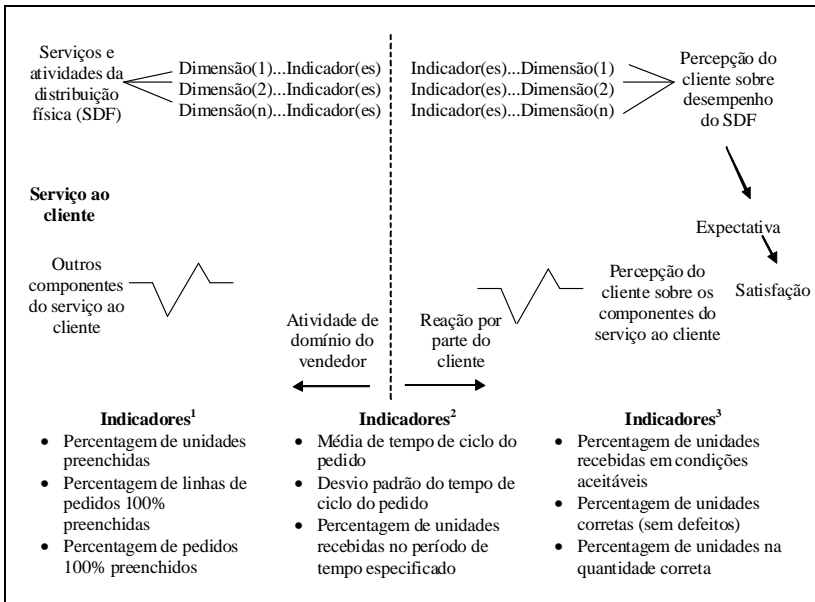


Figura 14 - Modelo conceitual de serviço ao cliente/satisfação

Fonte: Adaptado de Mentzer et al. (1989).

Emerson e Grimm (1996) distinguem a logística do marketing. Para os autores, as atividades logísticas estão restritas as que ocorrem durante o ciclo do pedido, desde a colocação do pedido até a entrega. Por outro lado, as atividades de marketing no serviço ao cliente são aquelas que estão fora do contexto do ciclo do pedido, ligadas à qualidade do produto, suporte ao produto, política de preços e garantia.

Assim, baseados nos estudos de Mentzer et al. (1989), Emerson e Grimm (1996) propõem a adição de uma quarta dimensão para a logística: a comunicação, definida como a troca de informações na hora certa entre o fornecedor e o cliente. A informação é essencial para eficácia e eficiência das operações. O modelo adaptado de Mentzer et al. (1989) pode ser visualizado na figura 15.

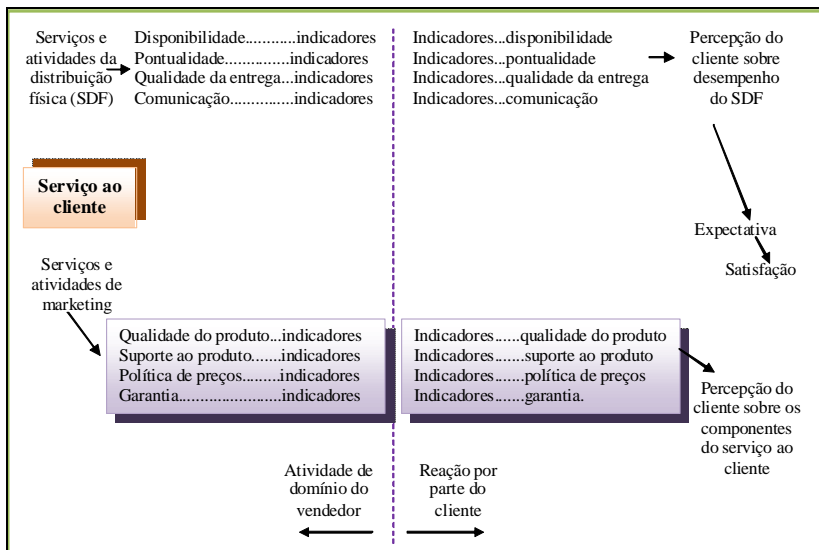


Figura 15 - Modelo de serviço ao cliente

Fonte: Emerson e Grimm (1996).

O estudo realizado pelos autores sobre a percepção da logística e marketing no serviço ao cliente foi investigado a partir da perspectiva do cliente. Os dados foram coletados a partir de uma amostra aleatória de 230 clientes de uma empresa, através da aplicação de um questionário. Foi utilizada a análise fatorial e o coeficiente alfa de Cronbach para testar a confiabilidade do modelo de medidas.

Os autores entendem que a *interface* entre a logística e o marketing é fundamental para a prestação do serviço ao cliente, porém para atingir melhores níveis de serviço deve haver uma coordenação interfuncional entre as atribuições da logística e do marketing. As dimensões do serviço ao cliente são testadas em uma amostra de clientes de um fornecedor. A pesquisa foi realizada partindo da percepção do cliente. O quadro 11 apresenta as dimensões consideradas no serviço ao cliente pelos autores, assim como medidas de desempenho.

Medida
<p>Logística</p> <p><u>Disponibilidade</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Taxa de preenchimento (percentagem de pedidos preenchidos por completo) • Mínimo de pedidos pendentes • Precisão dos pedidos expedidos <p><u>Pontualidade</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Consistência do tempo do ciclo do pedido • Média do tempo do ciclo do pedido • Produtos entregues na data prometida <p><u>Qualidade da entrega</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Condições físicas dos bens na entrega • Produtos aceitos corretamente • Fidelidade (qualidade) das transportadoras • Cooperação do motorista na entrega <p><u>Comunicação</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Informação da data prevista para entrega na realização do pedido • Informação sobre disponibilidade de estoque na realização do pedido • Fornecimento de informações antecipadas sobre atrasos ou cancelamentos
<p>Marketing</p> <p><u>Qualidade dos produtos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Produto atende às especificações dadas pelo fabricante • Qualidade geral do produto • Baixo número de defeitos no produto <p><u>Suporte ao produto</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência do vendedor • Confiabilidade das informações fornecidas pelo representante de vendas • Conhecimentos técnicos do representante de vendas • Integridade dos representantes de atendimento ao cliente • Confiabilidade das informações fornecidas pelos representantes de atendimento ao cliente • Conhecimentos técnicos dos representantes de atendimento ao cliente • Competência dos representantes de atendimento ao cliente <p><u>Política de preços</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Adequação de descontos no período • Condições de venda • Disponibilidade de prorrogação do prazo <p><u>Garantia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Empresa foi atrás do produto • Política de retorno do fornecedor • Ação sobre as reclamações • Responsividade para com os problemas no produto

Quadro 11 - Medidas da logística e do marketing no serviço ao cliente

Fonte: Adaptado de Emerson e Grimm (1996).

Como pode-se observar, Emerson e Grim (1996) apresentam diversas medidas para mensurar o desempenho do serviço ao cliente. O estudo dividiu o serviço ao cliente em duas funções: logística e marketing. Em relação à função logística, são apresentadas medidas de desempenho para as dimensões: disponibilidade, pontualidade, qualidade da entrega e comunicação. O marketing apresenta medidas para as seguintes dimensões: qualidade dos produtos, suporte ao produto, política de preços e garantia. Os autores sugerem novos estudos para verificar se atualmente existe uma dimensão global que possa ser incluída no serviço ao cliente.

2.2.1.5 Abordagem de Sharma e Lambert

Na concepção de Sharma e Lambert (1995), o serviço ao cliente pode representar a melhor oportunidade para uma empresa obter vantagem competitiva sustentável no mercado que atua. Ressaltam que o serviço ao cliente não tem recebido a devida atenção por parte dos fornecedores. Seus estudos sugerem que os clientes possuem diferentes necessidades no serviço ao cliente propondo desta forma a segmentação de mercados como estratégia. Ressaltam a importância do serviço ao cliente como estratégia competitiva. Apesar de os autores direcionarem sua pesquisa para a segmentação de mercados, diversos itens relacionados com a logística no serviço ao cliente são apresentados.

Sharma e Lambert (1994) dividem a segmentação em dois grupos, um de identificação/acesso e outro de necessidades/benefícios. A primeira seria mais fácil de obter as informações, que de certo modo são públicas e de implementação. A orientação por necessidade/benefícios baseia-se nas necessidades subjacentes e benefícios procurados pelo comprador, assim o agrupamento se daria de acordo como as expectativas dos clientes com relação a determinado produto ou serviço. Ressaltam a importância de se associarem variáveis demográficas a cada segmento. Os autores sugerem um modelo de segmentação baseado no serviço ao cliente, conforme figura 16.

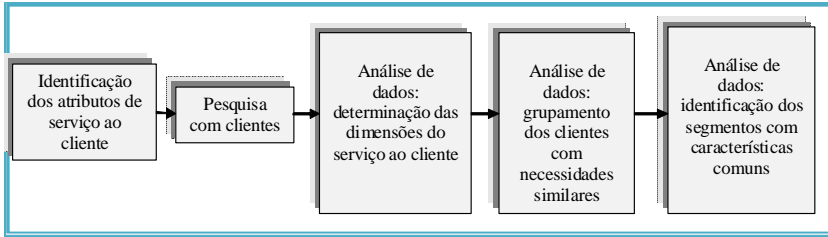


Figura 16 - Modelo para segmentação de mercados baseada no serviço ao cliente

Fonte: Sharma e Lambert (1994).

Para identificar os atributos do serviço ao cliente Sharma e Lambert (1994) sugerem o estudo de pesquisas já realizadas e entrevistas com clientes. O quadro 12 apresenta exemplos de medidas no serviço ao cliente utilizada pelos autores na pesquisa.

Medidas no serviço ao cliente
<ul style="list-style-type: none"> • A informação é fornecida quando o pedido é colocado: projeção da data de embarque, disponibilidade de estoque e projeção da data de entrega; • Precisão no preenchimento das encomendas (produto fornecido corretamente); • Consistência no tempo de produção (fornecedor abastece frequentemente na data de entrega prometida); • Carga sem danificações; • Capacidade para agilizar despachos de emergência de maneira rápida e responsiva; • Disponibilidade de informações sobre o status das encomendas; • Alta taxa de preenchimento (percentagem de ordem inicial incluído na expedição); • Disposição do fornecedor em atender prontamente a encomendas de itens fora de estoque; • Cumprimento da promessa do tempo de produção (do pedido submetido para entrega); • Identificação adequada / etiquetagem do conteúdo dos volumes; • Fornecedor absorve o custo do transporte e movimentação; • Fornecedor absorve custo dos fretes expedidos e de movimentação; • Disponibilidade adequada (capacidade de produção) de produtos recentemente introduzidos; • Baixa ou nenhuma condição exigida para pedido mínimo; • Serviço de suporte quando o vendedor não está disponível; • Frequência de entregas (habilidade do fornecedor para consolidar encomendas);

Continua

Medidas no serviço ao cliente
<ul style="list-style-type: none"> • Ligação computador-computador na entrada de pedidos; • Paletização e aproveitamento das cargas são tratados com habilidade e eficiência; • Capacidade do fornecedor para mudar datas de entrega solicitadas para produtos personalizados; • Código de barras nos produtos; • Pedido processado por funcionário da área de localização do cliente; • Capacidade do fornecedor para satisfazer às necessidades específicas ou únicas no serviço ao cliente; • Assistência do fornecedor no caso de perdas/prejuízos no manuseio da transportadora; • Subsídios no frete de aquisição para coleta de encomendas em armazéns do fornecedor; • Disponibilidade de encomendas adicionais; • Capacidade para selecionar as transportadoras que entregam os produtos; • Documentação de proteção da temperatura durante a rota do fornecedor; • O armazém do fornecedor está localizado nos arredores do cliente; • Existência de disque 0800 grátis para solicitar encomendas; • Disposição do fornecedor para fazer estoques de produtos customizados para pedidos regulares do cliente;

Quadro 12 - Medidas no serviço ao cliente

Fonte: Sharma e Lambert (1994)

Conhecidos os elementos do serviço ao cliente deve-se realizar a pesquisa com clientes no sentido de verificar a importância que cada um dá aos atributos no momento de selecionar um fornecedor. Posteriormente, devem-se analisar os dados para determinar as dimensões do serviço ao cliente. O passo seguinte é formar grupos de clientes com necessidades similares, e por último identificar características organizacionais semelhantes nos segmentos utilizando variáveis demográficas ou relacionadas com a logística.

Os autores realizaram uma pesquisa com 246 clientes de um segmento de alta tecnologia da indústria, os quais foram convidados a avaliar 48 atributos no serviço ao cliente e citar quais deles consideram mais importantes no momento de selecionar um fornecedor de produtos. A pesquisa realmente encontrou diferentes necessidades no serviço ao cliente quando comparados os segmentos.

O estudo identificou dois segmentos (A e B) de mercados com diferentes necessidades. O segmento A (128 empresas) considerou o ser-

viço ao cliente como importante no momento de escolher um fornecedor. O segmento B (118 empresas) por sua vez, não considera o serviço ao cliente importante no momento de escolher um fornecedor. Os dois grupos também diferiram na importância dada aos elementos do mix de marketing (produto, preço e promoção). Também verificaram que o segmento é dominado por duas empresas X e Y. Sendo o segmento A dominado pela empresa X.

Os autores concluíram que o serviço ao cliente em empresas maduras é bem compreendido. O estudo enfatiza a necessidade de segmentação nas indústrias de mercados emergentes tendo por base o serviço ao cliente. O método de segmentação deve ser baseado nas necessidades, e que os segmentos sejam perfeitamente identificáveis. A pesquisa utilizou as técnicas de análise fatorial e análise discriminante para identificar as dimensões do serviço ao cliente e os segmentos. O importante desse artigo, para o estudo em questão, foram as variáveis logísticas apresentadas no serviço ao cliente, as quais podem ser úteis para avaliar desempenho logístico no serviço ao cliente.

2.2.1.6 Abordagem de Maria Fernanda Hiijar

Partindo dos estudos de Christopher, Hiijar (2000) desenvolveu pesquisas com relação à segmentação como forma de diferenciação dos serviços logísticos. A autora ressalta a importância da qualidade do serviço oferecido como forma de atender às expectativas dos clientes, e que estas expectativas podem variar de um cliente para outro. A segmentação de mercado surge como forma de aumentar a efetividade dos serviços oferecidos, direcionando os recursos de forma adequada, sugerindo a segmentação de serviços a partir das expectativas dos clientes.

Hiijar (2001) propôs um diagnóstico externo do sistema logístico utilizando pesquisas de serviço ao cliente para identificar oportunidades de melhoria. Considera o nível de serviço logístico uma das variáveis do mix de marketing, a qual se refere ao “P” de praça, que, ao lado de produto, preço e promoção, formam as quatro variáveis controláveis utilizadas na definição da estratégia de mercado da empresa. Sendo os níveis de serviço um dos alvos do planejamento logístico, fica clara a importância de monitorá-lo constantemente.

A autora ressalta que a existência de indicadores de desempenho interno é de alta importância para o gerenciamento e controle das atividades logísticas. Porém, é importante atentar para o fato de que os indicadores internos devem coexistir, assim como os indicadores externos medidos a partir de percepções de fora da empresa, ou seja, as percep-

ções dos clientes. Os principais motivos para se obter informações a partir do cliente são: identificar os reais níveis de satisfação dos clientes e minimizar as lacunas de percepção entre empresa e cliente.

Hijjar (2001) alerta para o fato de que a medição do serviço ao cliente pode gerar resultados diferentes dependendo de como é feita a coleta de dados e principalmente a origem das informações. Essas lacunas podem ser melhor visualizadas na figura 17.

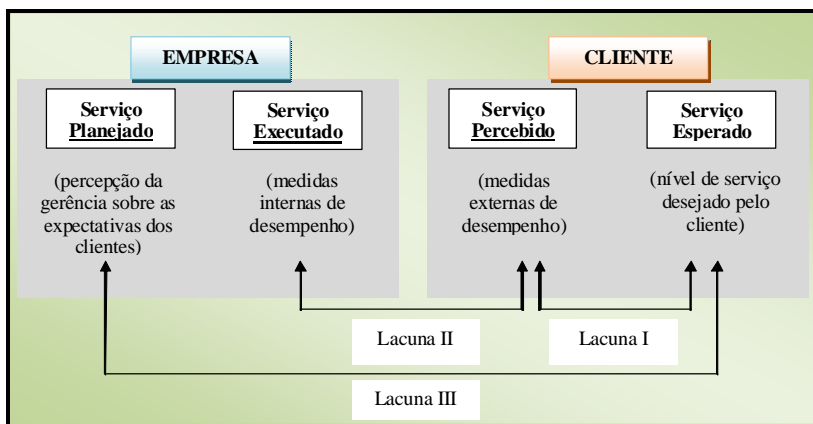


Figura 17 - Lacunas de percepção do serviço ao cliente

Fonte: Adaptado de Hijjar (2001).

A figura 17 apresenta as principais lacunas (diferenças) que podem ser encontradas quando se comparam as medições realizadas no ambiente da empresa com as medições realizadas sob a ótica do cliente, no que diz respeito ao serviço logístico prestado. As lacunas apresentadas são causadas pela ausência ou inadequação de pesquisas com clientes. Observa-se que nas três lacunas I, II e II, têm pelo menos uma de suas origens no lado dos clientes.

Em estudos posteriores Hijjar et al. (2005) apresentam o grupo de métricas no serviço ao cliente, resultado de um levantamento realizado sobre uma série de autores que abordam a mensuração da performance no serviço ao cliente, estabelecendo indicadores importantes a serem monitorados. O quadro 13 apresenta as dimensões do serviço ao cliente e seus respectivos indicadores utilizados.

Dimensão	Exemplos de indicadores/medidas do serviço ao cliente
Disponibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência de falta de estoque por item (Bowersox e Closs, 2001); • Percentagem de pedidos completos (Mentzer et al. apud Emerson e Grimm, 1996; Bowersox e Closs, 2001); • Precisão dos pedidos enviados (Lambert e Harrington apud Emerson e Grimm, 1989); • Percentagem dos itens fora de estoque/total de itens estocados (Bowersox et al, 1986); • Número de pedidos com um ou mais itens fora de estoque (Bowersox et al., 1986); • Número médio de itens fora de estoque por pedido (Bowersox et al., 1986); e • Tempo de espera para recebimento de pendências (Fleury e Lavalle, 1997).
Velocidade do ciclo do pedido	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo do ciclo do pedido (Mentzer et al. apud Emerson e Grimm, 1996; Fleury e Lavalle, 1997); • Tempo médio decorrido em cada atividade envolvida no ciclo do pedido (Bowersox et al., 1986); e • Variância do tempo médio decorrido em cada atividade do ciclo do pedido (Bowersox et al., 1986).
Consistência do prazo de entrega	<ul style="list-style-type: none"> • Consistência do ciclo do pedido (Mentzer et al. apud Emerson e Grimm, 1996); e • Tempo de atraso médio (Fleury e Lavalle, 1997).
Flexibilidade do sistema de distribuição	<ul style="list-style-type: none"> • Esforço para alterar pedidos e habilidade da empresa em atender a solicitações (Bowersox et al., 1986); e • Percentagem de solicitações por condições especiais de entregas atendidas (Fleury e Lavalle, 1997).
Recuperação de falhas	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de pedidos com problemas (Bowersox et al., 1986); • Percentagem de pedidos que resultam em reclamação (Bowersox et al., 1986; Fleury e Lavalle, 1997); • Custo incorrido para correção de problemas (Bowersox et al., 1986); • Ação tomada para resolução do problema (Bowersox et al., 1986); • Motivos de reclamação (Fleury e Lavalle, 1997); e • Tempo para resolução de problemas (Fleury e Lavalle, 1997).

Continua

Dimensão	Exemplos de indicadores/medidas do serviço ao cliente
Sistema de informação de apoio	<ul style="list-style-type: none"> • Informação da data de entrega projetada no momento da colocação do pedido (Mentzer et al. apud Emerson e Grimm, 1996); • Informação antecipada de cancelamento ou atraso (Fleury e Lavalle, 1997); • Fornecimento da informação sobre disponibilidade no momento da colocação do pedido (Emerson e Grimm, 1996); • Qualidade do atendimento (pedido facilitado, confirmação ágil, cordialidade, presteza) (Fleury e Lavalle, 1997); • Percentagem das solicitações de informação de status atendidas (Fleury e Lavalle, 1997); • Precisão no faturamento e documentação (Frazelle, 2001); e • Tempo de demora em fornecer informação sobre status dos pedidos (Fleury e Lavalle, 1997).
Suporte ao produto	<ul style="list-style-type: none"> • Percentagem das solicitações de informações sobre produtos atendidas (Fleury e Lavalle, 1997); e • Tempo de demora em fornecer informação sobre produtos (Fleury e Lavalle, 1997).
Qualidade na entrega	<ul style="list-style-type: none"> • Percentagem de itens corretos em um pedido (Bowersox et al., 1996; Fleury e Lavalle, 1997); • Envio de pedidos para o local errado (Bowersox et al., 1996); • Integridade da mercadoria (Coyle et al apud Collins et al., 2001); • Correção da embalagem (Frazelle, 2001); • Cooperação do motorista na entrega (Emerson e Grimm, 1996); • Cordialidade, presteza na entrega (Fleury e Lavalle, 1997); e • Fidelidade (qualidade) das transportadoras (Cooper et al. apud Emerson e Grimm, 1996).
Global	<ul style="list-style-type: none"> • Pedido perfeito (Frazelle, 2001).

Quadro 13 - Indicadores de desempenho logístico para as dimensões do serviço ao cliente

Fonte: Hijjar et al. (2005).

Hijjar (2000) também sugere a utilização de técnicas estatística para a avaliação do serviço ao cliente, tais como: Análise fatorial, *clus-*

ter analysis e análise discriminante. Seus estudos apresentam diversas medidas para mensurar o desempenho no serviço ao cliente baseada em estudos de outros pesquisadores. A autora também propõe a utilização de pesquisas com clientes para segmentar mercados. Reforça a importância das pesquisas para conhecer a perspectiva do cliente em relação ao serviço prestado, mas ressalta que os indicadores internos de desempenho devem coexistir com os indicadores externos.

2.2.1.7 Abordagem de Davis e Morris

Os estudos de Davis e Morris (1992) investigam a função do serviço ao cliente em empresas industriais. Para os autores, a atenção dedicada no serviço ao cliente é o reflexo de uma maior tendência para redefinir a natureza fundamental das relações fornecedor-comprador nos mercados industriais. Acreditam que as atividades do serviço ao cliente podem ser fundamentais para a manutenção dessas relações. Porém, os autores sustentam que existem dificuldades em determinar como o serviço ao cliente pode ser definido e medido. Isso se deve à elevada complexidade das expectativas e necessidades de serviço exigidas pelos clientes. Expressam que o serviço ao cliente é um conceito multidimensional resistindo a uma definição mais precisa.

Desta forma, os autores apresentaram um estudo abordando as formas de como o serviço ao cliente estava sendo definido, medido e gerenciado, levando em conta os descritores organizacionais sobre a mensuração do serviço ao cliente e do desempenho da empresa. A figura 18 apresenta o modelo das cinco variáveis utilizadas no estudo.

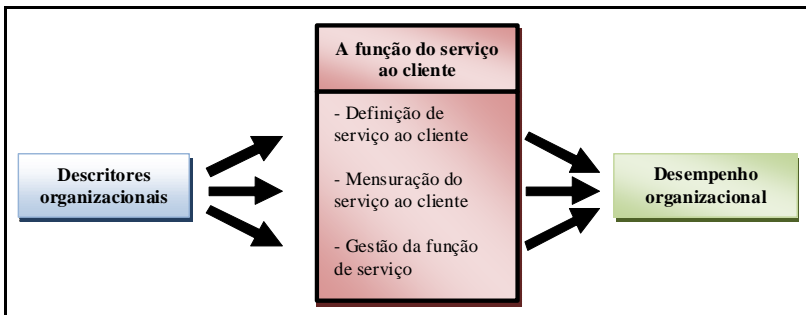


Figura 18 – Modelo de variáveis utilizadas no estudo
Fonte: Davis e Morris (1992).

Davis e Morris (1992) esclarecem que uma medição confiável é fundamental para estabelecer padrões de desempenho e análise de desvios nos padrões. As empresas devem identificar unidades de medida e padrões quantitativos de desempenho para cada elemento do serviço prestado. Por outro lado, os dados devem ser colhidos tanto no âmbito interno quanto externo (clientes).

Um questionário foi concebido para analisar as percepções dos gestores em cada uma das cinco áreas. Na definição de serviço ao cliente foram utilizadas perguntas abertas. Para observar a importância percebida foram apresentadas 27 atividades relacionadas com o serviço ao cliente. Os respondentes indicaram a importância dada a cada uma dessas atividades. Também procuraram verificar se os respondentes coletavam dados, com qual frequência, se padrões de desempenho foram quantificados em cada área e o grau de dependência em relação a cada uma das cinco fontes. Foram enviados 412 questionários para empresas industriais, sendo que deste total retornaram 90 questionários.

A tabela 1 demonstra a importância percebida em cada item e sua classificação assim como a ênfase atual e sua classificação. Podem-se notar semelhanças entre os itens considerados importantes e aqueles que realmente são enfatizados.

Tabela 1 – Importância percebida e atual ênfase dada a 27 aspectos do serviço ao cliente

Aspectos do serviço ao cliente	Médias das avaliações			
	Importância percebida	Classificação	Ênfase atual	Classificação
- Capacidade de dar resposta às exigências do cliente	4.833	01	4.522	01
- Precisão na entrega	4.573	02	4.140	02
- Notificação ao cliente sobre problemas	4.544	03	4.100	03
- Conhecimento do funcionário sobre o produto	4.378	04	3.977	07
- Precisão no faturamento	4.344	05	4.022	05
- Etiqueta no telefone	4.326	06	3.820	08
- Acompanhamento da satisfação do cliente	4.278	07	3.697	10
- Responsividade para acontecimentos não planejados	4.278	08	3.798	09
- Capacidade para agilizar as entregas	4.270	09	4.034	04

Continua

Aspectos do serviço ao cliente	Médias das avaliações			
	Importância percebida	Classificação	Ênfase atual	Classificação
- Monitoramento das reclamações dos clientes	4.167	10	3.685	11
- Fornecimento de informações sobre o status do pedido	4.157	11	3.596	13
- Tempo do ciclo do pedido	3.920	12	3.330	17
- Facilidades apresentadas aos clientes	3.911	13	3.544	14
- Situação do pedido no cronograma de produção	3.860	14	3.621	12
- Formalidades na programação da produção	3.843	15	3.529	16
- Prevenção para falta de estoques	3.779	16	3.200	19
- Controle físico do inventário	3.730	17	3.539	15
- Lead times regular (adequado, sistemático)	3.632	18	3.125	21
- Conveniência do pedido	3.625	19	3.207	18
- Apresentação dos empregados aos clientes	3.567	20	2.978	06
- Variabilidade da entrega	3.506	21	3.167	20
- Treinamento dos clientes sobre o produto	3.500	22	3.072	22
- Instalação do produto	3.346	23	2.976	24
- Precisão na previsão do pedido	3.420	24	3.045	23
- Localização do produto no retorno	3.400	25	2.895	26
- Programa de garantia abrangente	3.326	26	2.943	25
- Substituição (para itens em falta estoque)	2.838	27	2.354	27

Fonte: Davis e Morris (1992).

A pesquisa também solicitou para os gerentes identificar um único aspecto que consideravam mais importante no serviço ao cliente, a principal resposta foi a de uma resposta rápida às necessidades ou requisitos dos clientes, ou seja, agilidade nos requerimentos dos clientes. O quadro 14 traz algumas definições de serviço ao cliente apresentada pelos respondentes.

Definições de serviço ao cliente
<ul style="list-style-type: none"> • Um produto de qualidade que satisfaça as especificações do cliente, e rápida ação corretiva se houver falhas; • Combinação de qualidade, preço, em tempo de entrega, e de relações pessoais; • Reunião das necessidades do cliente em todos os aspectos do negócio começa com o primeiro contato de vendas e que termina com a continuação de apoio técnico após a entrega do sistema; • Para ser capaz de fornecer os melhores produtos e serviços disponíveis no mercado para satisfazer as exigências dos clientes; • A qualidade dos produtos entregues no horário, dentro dos custos, com formação e apoio de engenharia que respondam às necessidades do cliente; • Inclui cotação ciclo, o ciclo de produção, teste / reparação, área de serviço; • O agregado de todas as operações que reforçar a percepção do cliente do valor de produtos da empresa; • Conhecendo as necessidades dos clientes e fornecer mais do que o esperado ("Nada menos"); • Perguntar, eficiente, econômico, satisfazendo, qualidade do trabalho de uma forma consistente (isto é, repetir as empresas) a clientela; • Fornecer informações sobre produtos, aplicações e transferências, ajudando com os pedidos especiais e encomendas rush; • Comunicação, capacidade, qualidade, a ouvir, a satisfação, a resolução de problemas, linhagem de negócios; • O que é preciso para satisfazer os nossos clientes de vendas para a navegação para instalação, tudo o que fazemos visa serviço ao cliente; • Disponibilidade de tempo e sobre a entrega; • A cotação do preço e entrega, forma de monitoramento, ações estado, e em ligação reservado negócio com escritórios de vendas; • Serviço de instalação, reparação serviço, bases de dados Informação para cargas; • Manter contato / coordenação com os compradores industriais e engenheiros de contas.

Quadro 14 - Exemplo de definições de serviço ao cliente fornecida pelos entrevistados

Fonte: Davis e Morris (1992).

Por outro lado, os gerentes dividiram o serviço ao cliente em: pré-transação, transação apresentação física, transação *status* do pedido e pós-transação conforme demonstra a figura 19. Os resultados reforçam a tendência dos gestores em dividir o serviço ao cliente.

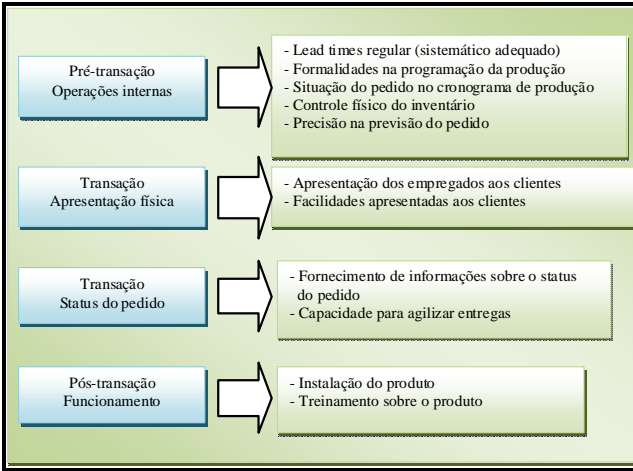


Figura 19 - Como os gerentes dividiram o serviço ao cliente

Fonte: Davis e Morris (1992).

A tabela 2 apresenta as práticas mais utilizadas na medição do serviço ao cliente nas empresas industriais.

Tabela 2 – Práticas de medição do serviço ao cliente em empresas

Atividade do serviço	Dados coletados (%)	Padrões de desempenho definidos
-Prevenção para falta de estoques	43,0	33,7
-Precisão no faturamento	27,8	35,6
-Precisão na entrega	33,7	47,2
-Tempo do ciclo do pedido	46,1	31,5
-Reclamações dos clientes	55,6	31,1
-Informações sobre o <i>status</i> do pedido	48,9	34,4
-Variabilidade da entrega	43,8	21,3
-Localização do produto no retorno	46,0	19,5
-Satisfação do cliente	34,4	42,2
-Níveis de estoque	52,2	43,3
-Precisão na previsão do pedido	33,3	30,0
-Cortesia dos funcionários	22,2	45,6
-Notificação do cliente sobre problemas	23,3	34,4

Fonte: Davis e Morris (1992).

Percebe-se que os itens mais frequentemente medidos estão relacionados com a avaliação das necessidades dos clientes e a resposta aos problemas que enfrentam.

A tabela 3 apresenta a frequência que as empresas monitoram o desempenho.

Tabela 3 – Frequência de monitorização do desempenho

Medida	Diário %	Semanal %	Mensal %	Trimestral %	Anual %
-Número de falta de estoques	16,7	28,9	15,6	4,4	0
-Erros no faturamento	17,8	17,8	27,8	2,2	0
-Erros na entrega	32,2	20,0	21,1	0	0
-Tempo do ciclo do pedido	16,7	24,4	26,7	6,7	3,3
-Reclamações de clientes	41,1	18,9	13,3	3,3	1,1
-Exigências dos clientes	36,7	16,7	16,7	3,3	5,6
-Inventário físico	14,4	12,2	26,7	24,4	12,2
-Previsão de acordo com o inventário real	3,3	10	52,2	7,8	7,8

Fonte: Davis e Morris (1992).

Observa-se que as reclamações dos clientes, exigências dos clientes e erros na entrega são itens monitorados quase que diariamente.

As fontes de informação mais citadas pelos gestores tendem a ser subjetivas e qualitativas. O contato pessoal com os clientes e a avaliação com base na intuição gerencial são as fontes de informações mais utilizadas. Nota-se na tabela 4 que a pesquisa com clientes é a menos utilizada.

Tabela 4 – Utilização das diversas fontes de informação

Fonte	Nunca	Ocasionalmente	Várias vezes	Frequentemente
-Pesquisa com clientes	36,0	48,3	5,6	10,1
-Auditoria de gestão	27,0	52,8	10,1	10,1
-Dados do desempenho interno	9,0	25,8	38,2	27,0
-Contato pessoal com os clientes	4,5	5,6	32,6	57,3
-Avaliação na base da intuição gerencial	1,1	12,2	43,3	43,3

Fonte: Davis e Morris (1992).

Verifica-se que o estudo investiga a função do serviço ao cliente em empresas industriais, procurando identificar como os gestores definem e medem o serviço ao cliente. Aspectos da função do serviço ao cliente também são abordados, em especial a apresentação de 27 itens

relacionados com o serviço ao cliente. Estatisticamente, o trabalho utiliza uma escala de Likert com 5 níveis de importância e, através da média, cria uma escala para identificar a importância dada pelos clientes em cada item pesquisado.

No entanto, observa-se que a pesquisa não realizou a análise fatorial, a qual poderia determinar se o construto realmente estava medindo o que desejava medir, ou seja, a importância do serviço ao cliente. O estudo poderia ter utilizado a TRI, proporcionando a análise de cada item individualmente, através da análise da curva característica do item e de seus parâmetros de discriminação e dificuldade. Além do mais, cada cliente seria posicionado numa escala de importância percebida sobre cada item pesquisado no serviço ao cliente.

2.2.1.8 Abordagem de Stank, Daugherty e Ellinger

Stank et al. (1998) apresentam um estudo sobre o foco e aproximação de clientes através dos serviços logísticos. Para os autores, o pessoal do marketing descreve que para alcançar os objetivos estratégicos em uma empresa deve haver uma boa combinação dos quatro “Ps”: produto, preço, promoção e praça (local). Porém a ênfase recai sempre sobre os primeiros, sendo que o quarto, a praça, muitas vezes é esquecido. Porém, os processos logísticos estão incluídos neste quarto elemento, ou seja, o produto certo, no lugar certo e no momento certo, mas raramente são considerados cruciais para o sucesso empresarial. A ênfase recai na maioria das vezes na redução dos custos logísticos.

Conforme Stank et al. (1998), seus estudos visam a proporcionar uma visão melhor de como a logística pode ser usada para agregar valor ao cliente. Para tanto, a pesquisa procura examinar a ligação entre a performance dos serviços logísticos com a satisfação dos clientes. Uma empresa que pretende alcançar vantagem competitiva, através da proximidade com o cliente deve antecipar as suas expectativas e medir até onde tenha satisfeito suas necessidades.

Os autores reforçam a necessidade de as empresas desenvolverem o que chamam de “capacidades logísticas”, as quais compreendem os processos que envolvem o cumprimento dos pedidos, atendimento aos clientes, coordenação do ciclo do pedido e capacidade de resposta. Para melhorar suas capacidades, as empresas devem desenvolver competências logísticas superiores as da concorrência em termos de satisfazer as expectativas e necessidades dos clientes. As competências logísticas apresentadas pelo então *Council of Logistics Management (CLM)* em 1995, atual

Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP, 2005), incluem:

- Posicionamento: selecionar abordagens estratégicas e estruturais para orientar as operações logísticas;
- Integração: técnica utilizada para atingir a excelência operacional da logística interna e desenvolvimento de relações externas com a cadeia de suprimentos;
- Agilidade: capacidade de uma empresa definir e responder rapidamente às mudanças nos requerimentos dos clientes; e
- Medição: o grau que uma empresa controla as suas operações internas e externas.

O quadro 15 apresenta o resultado de uma pesquisa com gestores sobre as variáveis que julgavam mais importantes no momento de escolher o fornecedor.

Descrição da variável	Componentes do mix de marketing
. Capacidade para cumprir a data de entrega prevista;	. Logística/serviço ao cliente
. Precisão no preenchimento das encomendas;	. Logística/serviço ao cliente
. Aviso antecipado de atraso no embarque;	. Logística/serviço ao cliente
. Ação em relação às reclamações de clientes;	. Logística/serviço ao cliente
. Informações sobre datas de expedição;	. Logística/serviço ao cliente
. Cumprimento da promessa do lead time para produtos no estoque;	. Logística/serviço ao cliente
. Qualidade global relativa ao preço;	. Produto
. Competitividade do preço;	. Preço
. Acompanhamento rápido da equipe de vendas.	. Promoção

Quadro 15 - Variáveis importantes no processo decisório do comprador
 Fonte: Stank et al. (1998) apud Sterling e Lambert (1987).

Percebe-se que a maioria dos itens está ligada à logística no serviço ao cliente. Assim, Stank et al. (1998) desenvolveram uma pesquisa com dois tipos de indústrias: indústria de produtos pessoais e indústria de produtos alimentícios. O objetivo era de criar um ranking através da importância dada pelos gestores dessas indústrias a cada elemento dos serviços na logística. O quadro 16 apresenta o resultado do estudo.

Indústria de produtos pessoais	Indústria do serviço de alimentação
<ul style="list-style-type: none"> • Taxa de preenchimento; • Pedidos enviados por completo; • Entrega na data prevista; • Comunicar problemas ou alterações; • Precisão no faturamento; • Consistência no ciclo do pedido; • Duração do ciclo do pedido; • Disposição para customizar serviços; • Frequência nas entregas; • Utilização de avisos para entregas antecipadas; • Preferência na utilização de transportadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega na data prevista; • Produtos entregues em bom estado; • Pedidos enviados por completo; • Responsividade do pessoal do centro de distribuição aos pedidos; • Entrega quando solicitada; • Facilidade no retorno de produtos; • Cortesia do pessoal do centro de distribuição; • Bom preço; • Cortesia do motorista; • Boas relações com o representante do centro de distribuição; • Boas relações com o mesmo motorista em cada entrega.

Quadro 16 - *Ranking* da importância dos elementos da logística/serviços de distribuição

Fonte: Stank et al. (1998).

Observando o quadro 16 percebe-se que a importância dada aos elementos do serviço ao cliente varia de um ramo de atividade para outro. A pesquisa também revelou que os clientes valorizam muito a comunicação com o fornecedor, ou seja, sistemas de informação que possibilitem um total contato entre fornecedor e cliente, disponibilizando informações precisas e em tempo real. Stank et al. (1998) reforçam a necessidade da proximidade com os clientes, o que o cliente quer hoje não vai garantir a satisfação no futuro. Para melhorar as capacidades logísticas as empresas devem desenvolver competências logísticas superiores às de seus principais concorrentes com o objetivo de satisfazer os clientes.

2.2.2 Análise das abordagens sobre avaliação de desempenho no serviço ao cliente

Após os estudos apresentados nesta tese sobre logística, avaliação de desempenho organizacional e logístico, a pesquisa entrou no seu objeto principal de estudo que é o serviço ao cliente. Sendo assim, esta parte do estudo procurou na literatura pertinente, definições e conceitos a respeito do tema, assim como abordagens e estudos sobre avaliação de desempenho no serviço ao cliente.

A abordagem SERVQUAL apresentada por Parasuraman et al. (1988) é voltada para a avaliação da qualidade do serviço. É considerado um dos primeiros modelos voltados exclusivamente para medição de serviços, em particular a satisfação dos clientes sobre a qualidade de um serviço. Os autores acreditam que a qualidade pode ser avaliada comparando as expectativas e percepções dos clientes, sobre um determinado serviço. Sendo assim, a satisfação dos clientes é uma função da diferença entre expectativa e percepção de desempenho. Consideram que a qualidade do serviço possui cinco dimensões: tangibilidade, confiabilidade, presteza, segurança e empatia. Para cada dimensão são definidos itens para serem avaliados em um total de 22.

Embora sendo usado em larga escala o modelo SERVQUAL tem recebido críticas de alguns autores, os quais acreditam que a qualidade percebida é mais bem conceituada como atitude. Sendo assim Cronin e Taylor (1992) propuseram o modelo SERVPERF como alternativa ao SERVQUAL também com o objetivo de medir a satisfação dos clientes em relação à qualidade de um determinado serviço. Para tanto, os autores consideraram as mesmas dimensões e itens apresentados no SERVQUAL, porém, descartaram a expectativa do cliente considerando apenas a sua percepção de qualidade do serviço para avaliação do desempenho.

Os modelos SERVQUAL e SERVPERF destinam-se a mensurar a percepção da qualidade do serviço em termos de tangibilidade, confiabilidade, presteza, segurança e empatia. Percebe-se que estes modelos procuram mensurar a qualidade do serviço em uma relação a funcionários-clientes-empresa, não apresentando itens diretamente relacionados com a logística no serviço ao cliente. Estatisticamente os modelos utilizam a estatística descritiva (análise da média, desvio padrão e coeficiente de variação) e análise multivariada (análise fatorial).

Christopher (2007), sendo um autor mais voltado para as questões logísticas, identificou três aspectos sob os quais o serviço ao cliente pode ser avaliado: elementos de pré-transação, de transação e elementos de pós-transação. Para cada aspecto são apresentados medidas para indicadores de *performance*. Sugere o *benchmarking* como forma de comparar o desempenho interno medido com as melhores práticas. Christopher (1983) apresenta uma série de itens, definindo-os como atributos do serviço ao cliente. O autor sugere que os itens podem ser utilizados para formular pesquisas no sentido de avaliar o serviço ao cliente sob sua ótica. O objetivo seria o de identificar os principais componentes do serviço ao cliente, verificar a importância dada a cada um deles e identificar clientes semelhantes com vistas a segmentar mercados. Sendo

assim, pode-se dizer que o trabalho apresenta aspectos importantes sob os quais o serviço ao cliente pode ser avaliado e indicadores para medição. Traz uma contribuição ao presente estudo quando apresenta uma série de atributos relacionados com a logística no serviço ao cliente. Embora o autor alerta para a importância de realizar pesquisas sob a perspectiva dos clientes, seu estudo está mais voltado para medições internas em conjunto com o *benchmarking*.

Numa abordagem mais voltada para a avaliação interna do serviço ao cliente, Bowersox e Closs (2007) consideram os atributos disponibilidade, desempenho operacional e confiabilidade como fundamentais no serviço ao cliente. Os autores apresentam em seus estudos variáveis para mensurar o serviço, unidades de mensuração e bases de mensuração. O estudo sugere que as empresas devem entender as expectativas dos clientes, porém não apresentam como fazer. Seus estudos são mais voltados para medições dos processos internos da empresa.

Partindo dos estudos de Mentzer et al. (1989), Emerson e Grimm (1996) apresentam um quadro global de serviço ao cliente. Verificaram que o serviço ao cliente está dividido em serviços logísticos e de marketing. Sendo assim, consideram que a logística pode ser medida dentro de quatro dimensões: disponibilidade, pontualidade, qualidade da entrega e comunicação. Para o marketing apresentam as seguintes dimensões: qualidade dos produtos, suporte ao produto, política de preços e garantia. Propõe a integração do marketing com a logística como forma de alcançar melhores níveis de serviço. Dentro destas dimensões os autores apresentam diversas medidas para mensurar o desempenho do serviço ao cliente. É um estudo aprofundado que trás significativa contribuição no que se refere a itens relacionados com a logística no serviço ao cliente. Estatisticamente a pesquisa não aponta técnicas específicas para mensurar o desempenho das variáveis.

Sharma e Lambert (1994) direcionam seus estudos no serviço ao cliente com o objetivo de segmentar mercados. Para tanto, realizaram uma pesquisa com clientes de um segmento de alta tecnologia. O resultado é um quadro de medidas para avaliar o serviço ao cliente. A pesquisa verificou que existiam dois segmentos de mercados com necessidades diferentes. O estudo partiu de uma pesquisa sob a perspectiva do cliente. A pesquisa dos autores contribui para o presente estudo apresentado indicadores relacionados com as atividades logísticas. Em relação a parte estatística, os autores utilizam a Teoria Clássica dos Testes (TCT) para analisar os dados coletados.

Hijjar (2000, 2001) desenvolveu estudos voltados para a segmentação de mercados. Propôs um diagnóstico externo do sistema logístico,

reforçando que os indicadores internos devem coexistir com os externos medidos através de percepções dos clientes. Hiijar et al. (2005) apresentam o resultado de uma pesquisa com diversos autores sobre indicadores de serviço ao cliente. O estudo apontou diversos indicadores divididos dentro de 9 dimensões: disponibilidade, velocidade do ciclo do pedido, consistência do prazo de entrega, flexibilidade do sistema de distribuição, recuperação de falhas, sistema de informação de apoio, suporte ao produto, qualidade da entrega e global (pedido perfeito). A autora sugere a utilização de técnicas estatísticas para a mensuração do desempenho.

Uma investigação sobre a função do serviço ao cliente em empresas industriais foi desenvolvida por Davis e Morris (1992). O estudo é resultado de uma pesquisa que procurou identificar como o serviço ao cliente estava sendo definido, medido e mensurado. Os autores apresentam 27 aspectos do serviço ao cliente assim com a importância dada a cada um deles pelos gerentes industriais. Constatou-se que os gerentes tendem a dividir o serviço ao cliente em: operações internas, apresentação física, status do pedido e funcionamento. A pesquisa contribui com o presente estudo através da lista de aspectos relacionados com o serviço ao cliente, a maioria deles refere-se à logística no serviço ao cliente. A definição de serviço ao cliente pelos próprios clientes contribui para a elaboração dos atributos no serviço ao cliente, bem como na proposta de itens para o construto. No tratamento estatístico dos dados os autores poderiam fazer uma análise fatorial para identificar se o construto estava realmente medindo o serviço ao cliente e sua importância. Na análise dos itens, utilizaram apenas a média e o desvio padrão. No restante da pesquisa foram utilizados apenas valores representados em percentuais.

Stank et al. (1998) acreditam que a proximidade com o cliente auxilia no desenvolvimento de capacidades logísticas e o aperfeiçoamento das competências logísticas. Apresentam e definem o que julgam serem as competências logísticas: posicionamento, integração, agilidade e medição. O estudo também apresenta itens da logística no serviço ao cliente que os gestores julgam importantes no momento da compra ou escolha de um fornecedor. Os itens são especificamente voltados para os serviços logísticos, os quais também contribuem para o desenvolvimento do presente estudo. Por outro lado, os autores não apresentam uma metodologia clara e específica, tampouco é definido como os dados foram tratados estatisticamente.

Assim, constata-se que as abordagens de Parasuraman et al. (1988), Cronin e Taylor (1992), são direcionadas para a avaliação da qualidade do serviço, porém os itens não possuem relação direta com o serviço logístico. Os estudos de Christopher (1983, 2007), Sharma e

Lambert (1994), Hijjar (2000, 2001) e Hijjar et al. (2005) são especificamente voltados para a segmentação de mercado. Muito embora, estes trabalhos apresentam diversos itens relacionados com a logística no serviço ao cliente, os quais contribuem com o presente estudo. Bowersox e Closs (2007) apresentam estudos voltados para as medições internas da empresa, suas contribuições para este estudo estão nos atributos que consideram fundamentais no serviço ao cliente respectivas definições.

Emerson e Grimm (1996) apresentam importantes dimensões e itens para mensurar o desempenho da logística no serviço ao cliente. Davis e Morris (1992) e Stank et al. (1998), também contribuem com o presente estudo ao apresentarem aspectos relacionados com o serviço ao cliente que podem ser transformados em itens para avaliar seu desempenho. Percebe-se que o desempenho da logística no serviço ao cliente não está sendo mensurado em termos de desempenho percebido pelos clientes. Não existem “fórmulas prontas” para avaliar o desempenho logístico no serviço ao cliente e tampouco uma sistemática. Estatisticamente, as abordagens não trazem contribuições para o presente estudo, apenas demonstram que quando utilizadas são baseadas na Teoria Clássica dos Testes. Assim, não foram encontradas abordagens que utilizassem a Teoria da Resposta ao Item como base para análise dos dados.

2.3 TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM

2.3.1 Histórico

Muitos pensam e consideram a Teoria da Resposta ao Item como uma teoria psicométrica moderna, porém seus conceitos e sua metodologia foram desenvolvidos por mais de três quartos de século. Thurstone, em 1925, estabeleceu as bases conceituais para TRI em seu artigo, intitulado " *A Method of Scaling Psychological and Educational Tests.*" No estudo ele apresenta uma técnica para a colocação dos itens de uma prova de desenvolvimento mental elaborada por Binet e Simon (1905) em uma escala de classificação por idade. O artigo reflete muitas características sugestivas da TRI (BOCK, 1997).

Pasquali e Primi (2003) relatam que Thurstone, apesar de seus esforços, não conseguiu encontrar uma solução para o problema de medida em psicologia. Foi somente após os anos 50 que os psicometristas começaram a descobrir a solução para o problema. Os estudiosos basearam-se na teoria do traço latente de Lazarsfeld (1959), nos trabalhos de Lord (1952) e do dinamarquês Rasch (1960), os quais se torna-

ram as bases da moderna Teoria da Resposta ao Item. Para os autores ela é também conhecida como a teoria do traço latente, sendo esboçada por Lord em 1952 e finalmente axiomatizada por Birnbaum em 1968 e por Lord em 1980.

Sobre o assunto, Baker (2001) se posiciona alegando que ao longo do século passado muitas pessoas contribuíram para o desenvolvimento da TRI, porém três pessoas merecem um reconhecimento especial. Para o autor, o pioneirismo da Teoria da Resposta ao Item (TRI) deve-se aos trabalhos de Lawley em 1943, Lord em 1952 e Rasch na década de 60. Foram esses autores que propuseram os primeiros modelos estatísticos paramétricos para itens de testes. Eles associavam a probabilidade de uma dada resposta (certa ou errada) a uma variável latente (não observada), esta última sendo interpretada com a proficiência ou habilidade dos respondentes em um contexto de testes para avaliação educacional ou psicométrica.

No pensamento de Andrade et al. (2000), os primeiros modelos de resposta ao item surgiram na década de 50, os quais consideravam que uma única habilidade, de um único grupo, estava sendo medida por um teste com itens corrigidos dicotomicamente. Mas foi o americano Lord que em seus estudos, no ano de 1952, desenvolveu o modelo unidimensional de dois parâmetros (dificuldade e discriminação), baseado na distribuição normal acumulada (ogiva normal). Posteriormente, o próprio Lord, sentiu a necessidade de introduzir um parâmetro para o caso do acerto casual, surgindo assim o modelo de três parâmetros. No ano de 1968 Birnbaum substituiu, em ambos os modelos, a função ogiva normal pela função logística, a qual é matematicamente mais conveniente, não envolvendo integração. De acordo com Van Der Linden e Hambleton (1997), a função de ogiva normal foi o primeiro modelo da TRI, postulando uma função normal de distribuição cumulativa como uma função resposta para o item. Os pioneiros da TRI trabalhavam com a função ogiva normal, exigindo o uso de integrais.

Birnbaum trouxe suas contribuições à teoria no final dos anos 50, motivado por um desejo de desenvolver um tipo diferente de teoria da prova. O principal objetivo de Birnbaum era fazer estatisticamente viável o trabalho iniciado por Lord sobre o modelo de ogiva normal, propondo uma abordagem racional para testar seus estudos. Porém, a principal contribuição de Birnbaum foi a sugestão de substituir a função de ogiva normal pela função logística. O estudioso também propôs a inclusão do terceiro parâmetro para explicar o acerto ao acaso (VAN DER LINDEN; HAMBLETON, 1997).

Paralelamente aos estudos americanos, o dinamarquês Rasch, em 1960, propôs o modelo unidimensional de um parâmetro (dificuldade), usando também a função da ogiva normal, e que após alguns anos foi descrito através de um modelo logístico por Wright em 1968 (ANDRADE et al., 2000).

Como os modelos propostos até então consideravam apenas respostas dicotômicas, Samejima (1969) propôs o modelo de resposta gradual ou politômica, o qual assume que as categorias de respostas de um item podem ser ordenadas entre si, tendo por objetivo obter respostas mais completas do respondente. O modelo de respostas graduadas é uma generalização do modelo de dois parâmetros para o caso de mais de duas categorias ordenadas de respostas.

Vários outros estudiosos tais com Andersen (1973), Mokken (1971), Wright e Douglas (1977), Bock (1972), Andrich (1978), Muraki (1992) entre outros, desenvolveram estudos sobre a TRI, os quais colaboraram em muito para o aperfeiçoamento da metodologia, tornando a TRI uma técnica predominante no campo dos testes. Embretson e Reise (2000) assim como Pasquali (2004), concordam que as dificuldades da utilização da TRI, em maior escala, foram facilitadas pelo desenvolvimento de recursos computacionais (*softwares*).

Em vários países, a TRI vem tornando-se uma técnica muito utilizada no campo de testes. No Brasil, a TRI foi aplicada pela primeira vez em 1995 na análise dos dados do Sistema Nacional de Ensino Básico – SAEB (ALEXANDRE et al., 2001). Andrade e Klein (1999) apresentam uma lista de aplicações da TRI no Brasil em avaliações educacionais.

Além de aplicações na área educacional e psicológica, atualmente a TRI tem sido estudada e aplicada em outras áreas tais como: médica (DeROOS e MEARES, 1998; VIDOTTO et al., 2006; LAI et al., 2005; DAS e HAMMER, 2005), qualidade (ALEXANDRE et al., 2001), marketing (BAYLEY, 2001; SINGH, 2004), serviços (COSTA, 2001), sistemas de informação (WU, 1999), genética (TAVARES et al., 2004), psiquiatria (CURI, 2006), capital intelectual (VARGAS, 2007), usabilidade de sites de *e-commerce* (TEZZA, 2009) e resistência à mudança organizacional (BORTOLOTTI, 2010).

2.3.2 Conceitos básicos

Desde o início da medição psicológica, a Teoria Clássica dos Testes (TCT) tem sido a abordagem dominante na construção, análise e pontuação de escalas. Apesar deste domínio, uma segunda abordagem, a

Teoria da Resposta ao Item (TRI), está se tornando mais popular e mais bem apreciada (REISE et al., 2005).

Na concepção de Pasquali (2004), a TRI parece que veio para ficar e substituir parte da teoria clássica da psicometria. Para Drasgow e Hulin (1990), a TRI baseia-se numa abordagem matemática probabilística para compreender os relacionamentos não lineares entre características individuais, características do item (por exemplo: dificuldade) e testes padronizados da resposta dos indivíduos.

A TRI é um conjunto de modelos matemáticos que busca representar a probabilidade de um indivíduo dar uma determinada resposta a um item como função dos parâmetros do item e da sua habilidade (ou habilidades). Em geral, a maioria dos modelos é expressa de modo acumulativo. Porém, para determinados tipos de traços latentes (atitude e comportamentos), os modelos de desdobramento são mais apropriados (ANDRADE et al., 2000).

De acordo com Reise et al. (2005), a TRI é um conjunto de modelos matemáticos utilizados para : analisar os itens e as escalas, criar e administrar medidas psicológicas e para medir indivíduos sobre construtos psicológicos. Os autores ressaltam que a teoria possui três fundamentos importantes: as funções de resposta ao item (FRI), funções de informação (FI) e invariância. Sendo que a unidade básica da TRI é a função de resposta ao item, a qual descreve a relação entre a posição que um indivíduo se encontra num *continuum* de um determinado construto, e a probabilidade de resposta deste indivíduo para um item na escala concebido para medir aquele construto.

A proposta da TRI é a de apresentar modelos probabilísticos para variáveis que não são medidas diretamente, tendo como característica principal o item, podendo se estender por item, tarefas ou ações empíricas que constituem a representação do traço latente, ou seja, a habilidade que se pretende medir.

Essa teoria surgiu como uma forma de considerar cada item particularmente, sem relevar os escores totais, assim, as conclusões não dependem propriamente do teste, mas de cada item que o compõe (TAVARES, 2001).

De acordo com Pasquali (2004), a TRI é uma teoria do traço latente aplicada primariamente a testes de habilidade ou de desempenho. O traço latente se refere a uma família de modelos matemáticos que relaciona variáveis observáveis (itens de um construto, por exemplo) e traços hipotéticos não observáveis ou aptidões, estes responsáveis pelo aparecimento das respostas ou comportamentos emitidos pelos sujeitos que são as variáveis observáveis. Quando apresentado ao sujeito um

item, sua resposta depende do nível que possui no traço latente ou aptidão. O traço latente é a causa e a resposta do sujeito o efeito.

Pasquali (2004) complementa ressaltando que a TRI se diferencia da Teoria Clássica dos Testes (TCT) devido ao fato de trabalhar com traços latentes adotando dois axiomas fundamentais:

- O desempenho de um indivíduo numa tarefa (item do teste) se explica em função de um conjunto de fatores ou traços latentes (aptidões, habilidades, etc.). Sendo o desempenho o efeito e a causa os traços latentes; e

- A relação entre o desempenho no item e o conjunto dos traços latentes pode ser descrita por uma equação monotônica crescente, chamada de curva característica do item (CCI), onde os indivíduos com maior aptidão terão maior probabilidade de responder corretamente ao item e vice-versa.

Nojosa (2001) sintetiza que a TRI se apóia em dois pilares:

- O desempenho de um indivíduo em um teste pode ser explicado por um conjunto de fatores chamados de traços latentes ou habilidades; e

- O relacionamento entre as respostas dos indivíduos a cada item e a habilidade medida pelo teste pode ser representada por uma função monótona crescente, chamada função característica do item (FCI). Esta função fornece a probabilidade de indivíduos de vários níveis de habilidade darem certa resposta a um determinado item.

Desta forma, dentro do raciocínio de Andrade et al. (2000), a TRI sugere modelos para os traços latentes (tais como uma habilidade, atitude, preferência, qualidade de vida etc.) propondo formas de representar a relação entre a probabilidade de um indivíduo dar uma resposta a um item e seus traços latentes na área que está sendo avaliada ou verificada, os quais não podem ser observados diretamente. No caso desta tese, o desempenho logístico no serviço ao cliente.

2.3.3 Vantagens e desvantagens da TRI

Na Teoria Clássica dos Testes (TCT), a preocupação é explicar o resultado total, isto é, a soma das respostas dadas a uma série de itens, expressa em um escore total. Em um teste, com n itens de aptidão aplicados a uma população x , o resultado seria a soma dos itens corretamente acertados. Se, em um construto de 50 itens, com 1 para resposta correta e 0 para errada, um indivíduo acertasse 30 e errasse 20, seu escore seria 30. Qual o significado destes 30 para o indivíduo? A TCT utiliza,

para medir um traço latente, o escore total. Por outro lado, a TRI utiliza o *theta* (habilidade), construída item a item. Porém, as duas (TCT e TRI) são feitas para medir traço latente.

A preocupação da TRI não é o escore total de um teste, ela se preocupa com cada um dos itens de um construto, procurando saber qual a probabilidade de cada item ser acertado individualmente e quais os fatores que influenciam esta probabilidade. Para Baker (2001), o interesse principal da TRI está na resposta, certa ou não, que um respondente fornece para cada item individual, ao contrário da TCT, cujo interesse principal está na contagem do teste bruto, ou seja, a soma dos escores recebidos nos itens no teste. A TRI baseia-se nos itens individuais de um teste, ao invés de um agregado de respostas aos itens, desenvolvendo medidas entre testes e respondentes. Pasquali (2004) ressalta que a TRI não chegou para substituir toda a TCT, mas sim para complementar parte dela, em particular na análise dos itens e no tema fidedignidade da medida. De acordo com Hambleton et al. (1991), a TRI apresenta cinco grandes avanços:

a) O cálculo do nível de aptidão do indivíduo independe da amostra de itens utilizados: diz-se que a habilidade do sujeito é independente do teste (*not test-dependent*). Na Psicometria Clássica, o escore do sujeito dependia e variava segundo o teste aplicado fosse mais fácil ou mais difícil, ou produzisse maiores ou menores erros. Assim, tais escores não eram comparáveis e, mesmo aplicando ajustes, os escores ainda continuavam não comparáveis, sobretudo porque os testes produziam diferenças nas variâncias de erros de medida. No caso da TRI, não importa que itens ou conjunto de itens que se utiliza, se estiverem medindo o mesmo traço latente, irão produzir o mesmo nível de aptidão do sujeito;

b) O cálculo dos parâmetros dos itens (dificuldade e discriminação) independe da amostra de indivíduos utilizada: diz-se que os parâmetros são independentes dos indivíduos (*not group-dependent*). Na TCT, os parâmetros dependiam muito dos indivíduos amostrados possuírem maior ou menor aptidão;

c) A TRI permite emparelhar itens de acordo com a aptidão do indivíduo. Isto quer dizer que se avalia a aptidão de um indivíduo, desta forma é possível utilizar itens mais fáceis para indivíduos com habilidades inferiores e itens mais difíceis para indivíduos mais aptos, produzindo escores comparáveis em ambos os casos. Na psicometria clássica sempre era aplicado o mesmo teste, hermeticamente fechado, para todos os indivíduos, de sorte que, se o teste fosse fácil, avaliaria bem indiví-

duos de aptidão menor e avaliaria mal indivíduos de aptidão superior e, se o teste fosse difícil, faria o contrário;

d) A TRI constitui um modelo que não precisa fazer suposições que aparentam serem improváveis, tais como os erros de medida serem iguais para todos os testandos; e

e) A TRI não necessita trabalhar com testes estritamente paralelos como exige a psicometria clássica.

Embretson e Reise (2000) apresentam um quadro comparativo entre a TCT e a TRI, relacionando os princípios de cada uma conforme pode ser observado no quadro 17:

TCT	TRI
O erro padrão de medida refere-se a todos os escores em uma população particular.	O erro padrão de medida difere através dos escores (ou padrões de respostas, mas generaliza-se através da população).
Testes mais longos são mais confiáveis que testes mais curtos.	Testes mais curtos podem ser mais confiáveis que testes mais longos.
Comparar escores de testes através de formas múltiplas é ótimo quando as formas são paralelas.	Comparar escores de testes através de formas múltiplas é ótimo quando os níveis de dificuldade do teste variam entre os respondentes.
Estimativas não tendenciosas das propriedades dos itens dependem de se ter amostras representativas.	Estimativas não tendenciosas podem ser obtidas de amostras não representativas.
Escore do teste obtêm significados por comparar sua posição em um grupo normal.	Escore do teste têm significados quando são comparados de distâncias a partir de itens.
Propriedades de escala intervalar são alcançadas por obter distribuições de escores normais.	Propriedades de escala intervalar são alcançadas por ajustar modelos de medidas justificáveis.
Formatos mesclados de itens conduzem a impacto desequilibrado nos escores totais do teste.	Formatos mesclados de itens podem resultar ótimos escores de teste.
Mudanças nos escores não podem ser comparadas significativamente quando diferem os níveis de escores iniciais.	Mudanças nos escores podem ser comparadas significativamente quando diferem os níveis de escores iniciais.
Análise fatorial em itens dicotômicos produz antes artifícios que fatores.	Análise fatorial em dados de itens brutos produz análise fatorial de informação plena.
Itens característicos de estímulos são sem importância se comparados às propriedades psicométricas.	Itens característicos de estímulos podem ser diretamente relacionados às propriedades psicométricas.

Quadro 17 - Comparativo entre a TCT e a TRI

Fonte: Embretson e Reise (2000).

Como se pode perceber, a TRI apresenta avanços em relação à TCT, porém não está livre de limitações. Uma das limitações relaciona-se com o tamanho da amostra. De acordo com Zickar (2001), a TRI exige tamanhos de amostra grandes para seus modelos, excedendo o que é tipicamente usada na pesquisa organizacional. Os modelos mais simples podem exigir valores superiores a 150 respondentes, e modelos mais complexos podem exigir substancialmente um número maior de respondentes para se obter as estimativas dos parâmetros do indivíduo e do item.

Com relação à amostra ressalta-se que, na TRI, o ideal é encontrar respondentes nos diversos níveis da escala. O pesquisador deve preocupar-se não somente com a quantidade, mas também com a qualidade dos respondentes em relação à medida. Desta forma, deve-se ter na amostra respondentes nos diferentes níveis do traço latente.

Por outro lado, as análises na TRI exigem um *software* especial e diversos programas diferentes são necessários para executar os testes das suposições e estimação dos parâmetros, assim como os testes para ajuste do modelo, o que pode levar um tempo substancial (SHERBAUM et. al., 2006).

2.3.4 Modelos

Vários são os modelos da TRI, envolvendo basicamente a determinação dos níveis de discriminação e dificuldade dos itens e a resposta aleatória, diferenciando-se em termos do número dos parâmetros que avaliam. Segundo Andrade et al. (2000) os modelos propostos na literatura dependem fundamentalmente de três fatores:

- Da natureza do item: dicotômicos ou não-dicotômicos;
- Do número de populações envolvidas: apenas uma ou mais de uma; e
- Da quantidade de traços latentes (variáveis) que está sendo medido: apenas um ou mais de um (dimensionalidade).

Para Hambleton (2000), a TRI propõe um conjunto de modelos estatísticos para tentar medir habilidades, atitudes, interesses, desempenho, conhecimentos de indivíduos, através de instrumentos de medida (construtos) e da construção de uma escala onde o traço latente do respondente e a dificuldade de um item podem ser comparados.

Os diversos modelos de respostas ao item existentes se distinguem na forma matemática da função característica do item e/ou no número de parâmetros especificados no modelo.

Os modelos que medem somente um traço latente são denominados, conforme Andrade et al.(2000), unidimensionais, podendo ser dicotômicos ou não dicotômicos (politômicos). Uma síntese dos modelos unidimensionais que envolvem uma única população, observando a natureza do item, pode ser visualizada no quadro 18.

Natureza do item	Modelos
Dicotômicos	<ul style="list-style-type: none"> • Logístico de 3 parâmetros (ML3) • Logístico de 2 parâmetros (ML2) • Logístico de 1 parâmetro (ML1)
Não dicotômicos (politômicos)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de resposta nominal (<i>Nominal response model</i>) • Modelo de resposta gradual (<i>Graded response model</i>) • Modelo de resposta gradual modificado (<i>Modified graded response model</i>) • Modelo de escala gradual (<i>Rating scale model</i>) • Modelo de crédito parcial (<i>Partial credit model</i>) • Modelo de crédito parcial generalizado (<i>Generalized partial credit model</i>) • Modelo de degraus para análise de crédito parcial (<i>Steps model to analyze partial credit</i>) • Modelo de resposta contínua (<i>Continuous response models</i>)

Quadro 18 - Modelos matemáticos para uma única população

Fontes: Van der Linden e Hambleton (1997); Andrade et al. (2000); Embretson e Reise (2000).

Os modelos representam a probabilidade de um respondente “*j*” dar uma resposta certa a um item “*i*” de um instrumento de medição em função dos parâmetros dos itens e do conhecimento θ_j (habilidade). A probabilidade de um indivíduo dar uma resposta correta ao item aumenta com o aumento de seu traço latente (habilidade), ou seja, quanto maior o traço latente maior a probabilidade de resposta correta. Por este motivo são chamados de modelos acumulativos. Andrade et al. (2000) reforçam que os modelos logísticos de 1, 2 e 3 parâmetros, para itens dicotomizados, são os modelos de resposta ao item mais utilizados, os quais se diferenciam pelo número de parâmetros utilizados. Estes modelos consideram:

- Somente a dificuldade do item (ML1);
- A dificuldade e a discriminação (ML2);
- A dificuldade, a discriminação e a probabilidade de resposta correta ao acaso (ML3).

Os modelos acumulativos para itens não dicotômicos (politômicos) dependem da natureza das categorias de resposta. Esses modelos são apropriados tanto para análise de itens de respostas livres como para itens de múltipla escolha. A avaliação dos itens é realizada de forma graduada, sendo assim corrigidos de modo que as opções estão ordenadas ao longo de um contínuo como nas escalas Likert. Desta forma, leva-se em consideração não só a resposta certa ou errada, mas também qual a resposta dada pelo respondente (ANDRADE et al., 2000). No quadro 19 são apresentadas com mais detalhes as características de alguns modelos para itens politômicos com seus respectivos autores, apropriados de acordo com o número de populações.

Pop	Modelo Politômico	Autor	Características do modelo
Uma população	Modelo de Resposta Nominal	Bock (1972)	Maximiza a precisão do traço latente estimado usando toda a informação contida nas respostas dos indivíduos. Modela resposta para itens com duas ou mais categorias nominal.
	Modelo de Resposta Gradual	Samejima (1969)	O modelo assume que as categorias de resposta de um item podem ser ordenadas entre si e assim pode-se obter mais informação das respostas.
	Modelo de Escala Gradual	Andrich (1978)	Além das características do modelo de Samejima (1969) pressupõem que os escores das categorias sejam igualmente espaçados, como nas escalas de Likert, mantendo o mesmo número de categorias de respostas para todos os itens do conjunto proposto.
	Modelo de Crédito Parcial	Masters (1982)	É uma extensão do modelo de Rasch, pressupondo que todos os itens tenham o mesmo poder de discriminação e que todos os parâmetros do modelo sejam de localização dos itens. É apropriado para usar com qualquer formato de teste que fornece um conjunto de opções de resposta ordenadas. O número de categorias das opções de respostas pode variar de item a item no teste.
	Modelo de Crédito Parcial Generalizado	Muraki (1992)	Baseado no modelo de Masters (1982), desconsiderando a hipótese de poder de discriminação uniforme para todos os itens.

Continua

Pop	Modelo Politômico	Autor	Características do modelo
Duas ou mais	Alguns modelos desenvolvidos são extensões dos acima apresentados.	Bock e Zimowski (1997)	Generalização dos modelos logísticos unidimensionais de 1, 2 e 3 parâmetros. A comparação de indivíduos de grupos distintos, submetidos a conjuntos de itens diferentes é possível desde que haja itens comuns fazendo a ligação entre os conjuntos de itens.

Quadro 19 - Características dos modelos para itens não dicotômicos e seus respectivos autores

Fontes: Andrade et al. (2000); Ostini e Nering (2006); Van Der Linden e Hambleton (1997).

Para Ostini e Nering (2006), uma das razões para usar modelos não dicotômicos da TRI é que itens politômicos possuem um maior número de respostas, fornecendo mais informação sobre a faixa de extensão do traço latente que os itens dicotômicos.

Quando um estudo deseja analisar respostas binárias ou graduadas para itens relacionados com atitudes, existem na TRI os modelos de desdobramento, os quais são modelos não acumulativos. Segundo Combs (1964), são modelos de proximidade, onde escores de itens mais altos são mais prováveis (indicativo de níveis mais fortes de concordância) quando a distância entre um indivíduo e um item num *continuum* latente subjacente diminui. Os modelos de desdobramento obedecem a dois aspectos sobre o processo de resposta: o primeiro sugere que as respostas resultam de um processo de ponto ideal não-monotônico, a segunda é que a função de resposta dos modelos de desdobramento possui a forma de pico simples.

Os modelos de desdobramento diferenciam-se dos modelos acumulativos por serem, como já foi ressaltado, modelos de proximidade, onde categorias de resposta mais altas são mais prováveis (indicativo de níveis mais forte de concordância) quando a distância entre os parâmetros do indivíduo e o de posição do item na escala diminui. Isto quer dizer que a probabilidade de um indivíduo dar uma resposta a um item está em função da distância entre os parâmetros do indivíduo e o de posição do item na escala, e não como função do parâmetro do indivíduo como nos modelos acumulativos (ANDRADE; BORTOLOTTI, 2007).

Araujo et al. (2009) reforçam que nesses modelos, considera-se que há um ponto ideal para cada indivíduo na escala de um traço latente e a opção da resposta escolhida será a que estiver mais próxima do pon-

to ideal do indivíduo. Logo, os indivíduos com um nível do traço latente, que é o mais próximo ao nível expressado no item, terão maior probabilidade de concordar com o item. A lógica por detrás destes modelos é que os indivíduos selecionam a opção da resposta que é a mais próxima da sua posição do traço latente.

Foram desenvolvidos vários modelos de desdobramentos tais como o modelo Cosseno Hiperbólico (ANDRICH; LUO, 1993), o modelo Parella (HOIJTINK, 1990) e o modelo de desdobramento generalizado graduado conhecido por GGUM desenvolvido por Roberts, Donoghue e Laughlin (2000).

Como se pode perceber, a TRI oferece um conjunto de modelos matemáticos que podem ser utilizados nos mais diversos estudos. Assim, Embretson e Reise (2000) recomendam que a escolha de um modelo deva ser realizada com base em critérios como: os pesos dos itens para escores (iguais ou diferentes), as propriedades da escala desejadas para a medida, aderência (ajustes) dos dados e o propósito para estimar os parâmetros.

Hojtink (1991) também ressalta que a escolha de um modelo probabilístico da TRI (acumulativo ou de desdobramentos), adequado ao traço latente que está sendo avaliado e medido depende de alguns fatores, tais como: a forma como o item foi redigido e o tipo de traço latente a ser medido, habilidade, atitude ou preferência.

Assim, a aplicação da Teoria da Resposta ao Item a um conjunto de dados parte inicialmente da escolha do modelo que seja mais adequado ao construto que se deseja medir. Considerando que presente estudo procurou medir um único construto (o desempenho logístico no serviço ao cliente), as opções encontram-se nos modelos unidimensionais. Dos modelos dicotômicos, o modelo logístico de três parâmetros (ML3) é o mais abrangente. Sendo que na pesquisa não existe acerto ao acaso, optou-se por utilizar o modelo logístico de dois parâmetros (ML2). Desta forma, na seqüência são apresentados em maiores detalhes os modelos logísticos para itens dicotômicos (ML1, ML2 e ML3). Ressalta-se que os modelos logísticos de um e dois parâmetros são obtidos a partir do modelo geral de três parâmetros, por este motivo é apresentado o modelo logístico de três parâmetros em primeiro lugar.

2.3.4.1 Modelo logístico de 3 parâmetros (ML3)

O modelo logístico de 3 parâmetros considera a probabilidade de acerto casual representado pelo parâmetro c . De acordo com Andrade et al. (2000) dos modelos propostos pela TRI, o modelo logístico unidimensional de 3 parâmetros é o mais utilizado, conforme equação 1.

$$P(U_{ij} = 1 / \theta_j) = c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_i)}} \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

- U_{ij} = é uma variável dicotômica (tipo sim ou não) que assume os valores 1, quando o indivíduo j responde corretamente ao item i , ou 0 quando o indivíduo j não responde corretamente ao item i ;
- θ_j = representa a habilidade (traço latente) do j -ésimo indivíduo;
- $P(U_{ij} = 1 \mid \theta_j)$ = a probabilidade de um indivíduo j com habilidade θ_j responder corretamente ao item i e é chamada de Função de Resposta do Item (FRI);
- b_i = o parâmetro de dificuldade (ou de posição) do item i , medido na mesma escala da habilidade;
- a_i = o parâmetro de discriminação (ou de inclinação) do item i , com valor proporcional à inclinação da Curva Característica do Item (CCI) no ponto b_i ;
- c_i = parâmetro do item que representa a probabilidade de indivíduos com baixa habilidade responderem corretamente ao item i (muitas vezes referido como a probabilidade de acerto casual); e
- D = um fator de escala, constante e igual a 1. Utiliza-se o valor 1,7 quando se deseja que a função logística forneça resultados semelhantes ao da função ogiva normal.

A relação existente entre $P(U_{ij} = 1 \mid \theta_j)$ e os parâmetros do modelo é demonstrada na figura 20, que é chamada de curva característica do item (CCI).

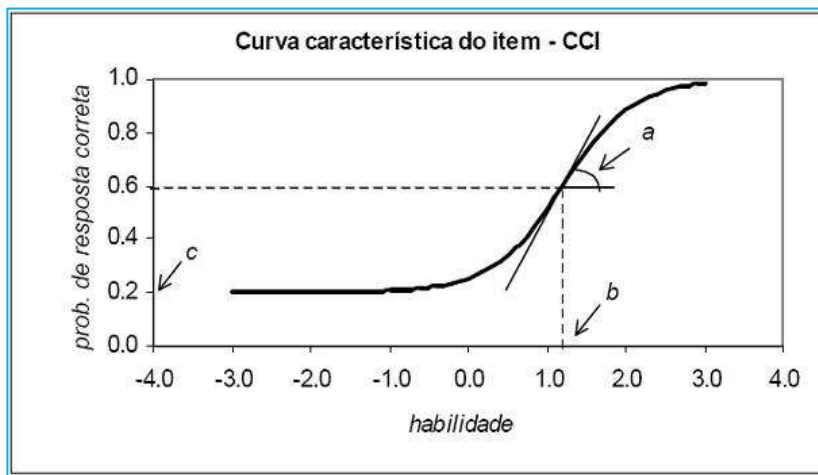


Figura 20 - Exemplo de curva característica do item no ML3

Fonte: Andrade et al. (2000).

Andrade et al. (2000) interpretam a representação gráfica para o modelo logístico de 3 parâmetros relatando que a proporção de respostas certas ao item i fornecidas por indivíduos com habilidade θ_j é interpretada como uma probabilidade, dada por $P(U_{ij} = 1 \mid \theta_j)$. O modelo proposto baseia-se no fato de que os indivíduos com maior habilidade possuem maior probabilidade de acertar o item, e ressaltam que esta relação não é linear. Quanto maior for o b mais difícil é o item, e vice-versa.

O modelo logístico de 3 parâmetros acrescenta o parâmetro c , que segundo os autores representa a probabilidade de um indivíduo com baixa habilidade responder corretamente ao item, refere-se à probabilidade do acerto ao acaso. Quando não é permitido o “chute”, c é igual 0 e b representa o ponto na escala da habilidade onde a probabilidade de acertar o item é 0,5.

2.3.4.2 Modelo logístico de 1 parâmetro (ML1)

Segundo Spencer (2004), o modelo logístico de um parâmetro é também conhecido como modelo de Rasch e utiliza apenas o parâmetro de dificuldade (b), como pode ser verificado na equação 2.

$$P(U_{ij} = 1 / \theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-(\theta_j - b_i)}} \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

U_{ij} = uma variável dicotômica que assume os valores 1, quando o indivíduo j responde corretamente o item i , ou 0 quando o indivíduo j não responde corretamente ao item i . $P(U_{ij} = 1/\theta_j)$ é a probabilidade de um indivíduo j com habilidade θ_j responder corretamente ao item i . O parâmetro de dificuldade (ou de posição) do item i , medido na mesma escala da habilidade, é denotado por b_i .

2.3.4.3 Modelo logístico de 2 parâmetros(ML2)

Birnbaum (1968) desenvolveu a equação que serve para avaliar dois parâmetros do item: dificuldade e discriminação. Assim, o modelo logístico de 2 parâmetros utiliza, além do parâmetro de dificuldade do item, o parâmetro de discriminação do item. Desta forma, considera-se que U_{ij} seja uma variável aleatória assumindo valores 0 ou 1, o valor de 0 está associado a uma resposta errada, e o valor de 1, a uma resposta correta por parte do indivíduo. O modelo de 2 parâmetros expressa a relação entre a variável latente θ e a resposta ao item como pode ser verificado na equação 3.

$$P(U_{ij} = 1 / \theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_i)}} \quad \text{Equação 3}$$

Desta forma, a_i é o parâmetro de discriminação (ou de inclinação) do item i , com valor proporcional à inclinação da curva característica do item (CCI) no ponto b_i . D é um fator de escala constante e igual a 1. Utiliza-se o valor 1,7 quando se deseja que a função logística forneça resultados semelhantes ao da função ogiva normal, diz-se, então, que o modelo está na métrica normal. O índice i representa o número do item e j o respondente.

A figura 21 apresenta a representação gráfica da curva característica do item (CCI) em um modelo logístico de dois parâmetros com dois itens hipotéticos e na seqüência a interpretação do gráfico.

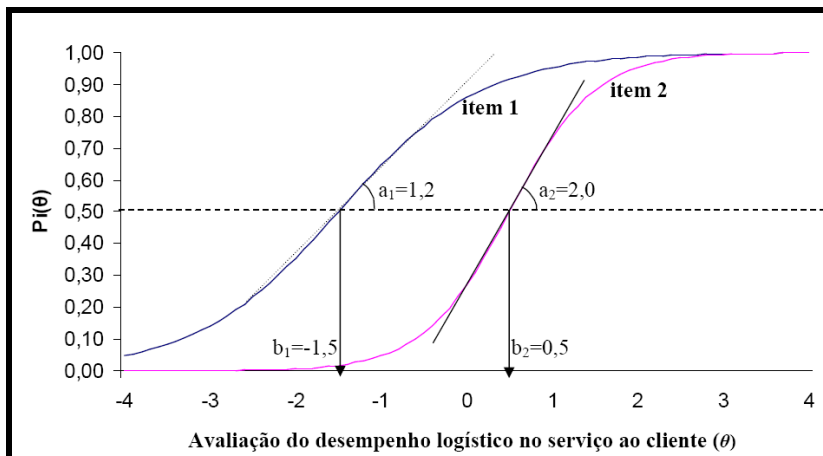


Figura 21 - Curva característica do item (CCI)

Fonte: Adaptado de Pasquali e Primi (2003).

A figura mostra o exemplo de uma CCI de dois itens hipotéticos (item 1 e 2) e a identificação dos parâmetros dos itens. Utilizando o exemplo e analisando sob o ponto de vista do presente estudo, o eixo x representa a dificuldade dos itens e está na mesma escala de avaliação do desempenho logístico no serviço ao cliente, ou seja, quanto maior a dificuldade maior o grau de avaliação positiva do desempenho (θ) requerido para aquele item. Sendo assim, o parâmetro b_i , que representa matematicamente a dificuldade do item i , é definido como o valor onde a probabilidade de resposta ao item é de 0,5.

O parâmetro a_i , que representa a discriminação do item, é proporcional à derivada da tangente da curva no ponto de inflexão e indica a inclinação da curva, ou seja, quanto maior for o valor de a_i , mais inclinada vai ser a curva e, conseqüentemente mais estreito será o intervalo de discriminação do item i . Quanto à escala, normalmente supõem-se que a escala assuma uma métrica normal (0, 1), ou seja, média 0 (zero) e desvio padrão 1 (um).

Por exemplo, clientes posicionados na escala (eixo x) mais à direita (1, 2, 3..) serão os que melhor avaliam o desempenho logístico no serviço ao cliente do fornecedor em estudo, ou seja, possuem um traço latente maior que os outros que se situam abaixo na escala. Quanto maior o θ (theta), maior a avaliação positiva do desempenho logístico do item pelo respondente (cliente).

Por outro lado, também se pode fazer a seguinte análise: itens que possuem um b_i maior serão itens mais difíceis, ou seja, itens da logística

no serviço ao cliente os quais necessitam de uma percepção de desempenho alta (θ), por parte do respondente (cliente), para que avaliem positivamente seu desempenho. Itens que possuem um b_i menor serão itens de fácil aprovação, ou seja, itens que o respondente (cliente) não necessita de uma elevada avaliação de desempenho (θ) para que avalie positivamente o mesmo.

Desta forma, no exemplo anterior, o item 2 é mais difícil que o item 1, ou seja, apenas clientes com alta avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente (θ) irão avaliar o item positivamente, ou seja, aprovar o seu desempenho. Pode-se dizer que empresas (clientes) que estiverem posicionadas mais à direita na escala serão aquelas que estarão mais satisfeitas com o desempenho logístico no serviço ao cliente do fornecedor em estudo, ou seja, consideraram o desempenho logístico do fornecedor elevado, aprovam seu desempenho.

2.3.5 Função de informação (FI)

No entender de Baker (2001), ter informação significa saber algo sobre um determinado objeto ou tema. Em estatística e psicometria, o termo transmite uma informação semelhante, porém mais técnica. O significado de informação em estatística é creditado a R. A. Fischer, segundo o qual corresponde a precisão com que um parâmetro pode ser estimado. Estatisticamente, a precisão com que um parâmetro é estimado é medida pela variabilidade das estimativas em torno do valor do parâmetro. Assim, uma medida de precisão é a variância dos estimadores, que é denotado por σ^2 . Se a quantidade de informação for denotada por “ I ”, tem-se:

$$I = \frac{1}{\sigma^2}$$

Equação 4

Na TRI, o interesse está em estimar o valor parâmetro de habilidade do respondente. Desta forma, se a quantidade de informação “ I ” for grande, isso significa que o traço latente (θ) do respondente pode ser estimado com precisão e os resultados estarão bastante próximos da realidade, e conseqüentemente valores baixos para “ I ” significam que a capacidade não pode ser estimada com precisão. Ou seja, quanto maior for a função de informação “ I ”, menor será o erro padrão de estimação (EPE), e, portanto, maior será a precisão da estimação de habilidade. Usando a fórmula apropriada, a quantidade de informação pode ser

computada para cada nível de habilidade na escala de habilidade, do infinito negativo ao infinito positivo (BAKER, 2001). De acordo com Soares (2005), a função de informação de um item foi proposta por Birnbaum em 1968 e deriva diretamente da função de informação de Fischer.

Sendo assim, a análise da variância e do erro padrão é permitida através das funções de informação. As funções de informação do item e do teste refletem a qualidade dos itens individuais e do conjunto de itens como um todo, empregados, no caso em estudo, na estimação da avaliação do desempenho logístico no serviço ao cliente de uma empresa (BAKER; KIM, 2004).

A figura 22 apresenta uma função de informação do teste. Pode-se observar que quantidade de informação apresenta seu nível máximo para a habilidade (θ) -1, e é de aproximadamente 3 para a faixa de habilidade compreendida entre -2 e 0. Dentro desta faixa a capacidade é estimada com alguma precisão. Fora deste intervalo, a quantidade de informação diminui rapidamente, e os níveis de habilidade correspondentes não são estimadas com precisão. Desta forma, a função de informação nos diz o quão bem cada nível de habilidade (θ) está sendo estimada. A função de informação não depende da distribuição dos respondentes ao longo da escala. A figura mostra uma típica função de informação, onde diferentes níveis de habilidade são estimados com diferentes graus de precisão. A precisão com que a habilidade de um examinando é estimada depende de onde sua habilidade está localizada na escala de habilidade (BAKER, 2001).

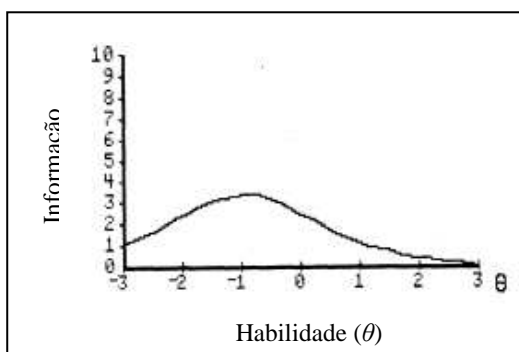


Figura 22 – Função de informação
Fonte: Baker (2001).

2.3.5.1 Função de informação do item (FII)

De acordo com Andrade et al. (2000), uma medida bastante utilizada em conjunto com a curva característica do item (CCI) é a função de informação do item (FII). Através dela pode-se analisar quanto um item (ou teste) traz de informação para a medida de habilidade. Para Pasquali (2004), a análise da informação do item na TRI, é um poderoso método para descrever itens, bem como para selecionar itens, pois permite analisar quanto um item traz de informação para a medida de habilidade.

A curva de informação do item diz respeito a um procedimento de análise gráfica que apresenta o nível de habilidade (θ) para o qual o item traz a maior informação. Esta análise é feita a partir da função de informação do item. Na concepção de Baker e Kim (2004), a quantidade de informação que um item fornece sobre o traço latente pode ser determinada para qualquer nível do traço latente. A FII reflete a qualidade dos itens individuais e do conjunto de itens como um todo, empregados na estimação do desempenho logístico no serviço ao cliente de uma determinada empresa.

A função de informação do item no modelo ML2 é dada por (PARTCHEV, 2004):

$$I_i(\theta) = a_i^2 P_i(\theta) Q_i(\theta) \quad \text{Equação 5}$$

Onde:

- $I_i(\theta)$ = informação fornecida pelo item i ao nível de habilidade θ ;
- a_i = parâmetro de discriminação do item;
- θ = nível de habilidade de interesse;
- $P_i(\theta) = 1/(1 + EXP(-a_i(\theta - b_i)))$;
- $Q_i(\theta) = 1 - P_i(\theta)$.

Observa-se na fórmula que a influência do parâmetro a_i é muito forte, porque ele aparece elevado ao quadrado. Significa que parâmetros menores que 1 podem diminuir a função de informação drasticamente, enquanto parâmetros superiores a 1 aumentam substancialmente (PARTCHEV, 2004).

Analisando graficamente, a amplitude da informação é indicada no eixo das ordenadas (y), sendo que os itens com elevada discriminação possuem uma função de informação mais acurada, pois uma alta discriminação significa que o item pode diferenciar melhor os sujeitos que se

situam próximo ao valor da dificuldade. Assim, a função de informação do item pode identificar itens que apresentam um elevado ou baixo desempenho. Um item que traz pouca informação pode indicar a mensuração de algo diferente de outros itens na mesma escala. Isso se deve a má formulação do seu enunciado, devendo ser reescrito, muito complexo para os sujeitos que estão sendo avaliados, ou ainda, que se encontra fora do contexto do questionário como um todo (REEVE; FAYERS, 2006).

A qualidade da informação do item aumenta quando: o parâmetro b se aproxima de teta e quanto maior for o parâmetro a . A figura 23 mostra uma curva de informação de um item com boa qualidade de informação.

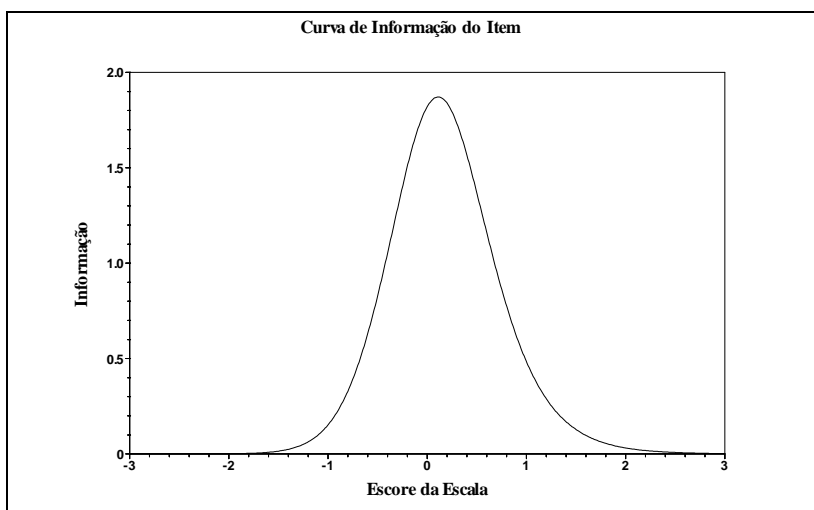


Figura 23 – Curva de informação do item

Fonte: Adaptado de Baker (2001).

2.3.5.2 Função de informação do teste (FIT)

De acordo com Baker (2001), uma vez que um teste é usado para estimar a capacidade de um examinando, a quantidade de informações geradas pelo teste, em qualquer nível de habilidade, também pode ser obtida. Um teste é um conjunto de itens, portanto, a informação do teste em um determinado nível de habilidade é simplesmente a soma das informações do item nesse nível. Por conseguinte, a função de informação do teste é definida como:

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^N I_i(\theta) \quad \text{Equação 6}$$

Onde:

- $I(\theta)$ = quantidade de informações de um teste a um nível de habilidade (θ);
- $I_i(\theta)$ = quantidade de informações do item i no nível de habilidade (θ);
- N = número de itens do teste.

Partchev (2004) afirma que no ML2 a função de informação do teste (FIT) é definida como a soma das FIIs de todos os itens de um conjunto de itens (teste). Isto se deve ao fato de que as funções de informação dos itens dependem do parâmetro de discriminação, a forma da função de informação do teste pode se tornar muito curvada e imprevisível, especialmente em testes com poucos itens. Sendo assim, o desejo é de que a função de informação do teste (FIT) seja alta e razoavelmente suave sobre a extensão relevante de θ (-3 a +3). Para tanto, deve-se ter um grande número de itens e estes com altos parâmetros de discriminação e dificuldades uniformemente distribuídas sobre a extensão de θ .

A função de informação do teste indica o nível de informação oferecido pela escala em todo o seu *continuum*. A informação de um teste em um dado nível do construto latente (θ) é obtida pela soma das informações de todos os itens da escala nesse nível. Por essa razão, a confiabilidade de uma escala em um dado nível θ é determinada pelo número de itens da escala, seu parâmetro b_i e o seu poder de discriminação a_i . Conseqüentemente, a confiabilidade a um determinado nível θ pode ser incrementada pela adição de mais itens com o mesmo b_i . Da mesma forma, itens com parâmetro b_i localizados em outros níveis de θ com menos informação podem ser removidos sem comprometer a confiabilidade da escala (ZAGORSEK et al., 2006).

A função de informação do teste é o inverso do erro padrão e indica que, quanto maior o nível de informação do teste, maior sua precisão. Na prática, a FIT corresponde ao parâmetro de fidedignidade do instrumento para a TRI. A curva de informação do teste mostra para que faixas de níveis de teta o teste é particularmente válido e para que faixas ele não o é (PASQUALI, 2004). A essa faixa, onde se define o nível do traço latente dos sujeitos com base nos valores da ordenada superiores à

média geral de informação do teste, dá-se o nome de faixa de validade. O exposto pode ser visualizado na figura 24.

Observando-se a curva de informação do teste na figura, verifica-se que o teste é adequado a avaliar sujeitos que possuem um nível de aptidão variando, aproximadamente, de -1,4 a +1,5, sendo que, itens abaixo de -1,4 mostram-se fáceis demais para os sujeitos o qual teste foi destinado, e itens acima de +1,5 apresentam-se demasiadamente difíceis.

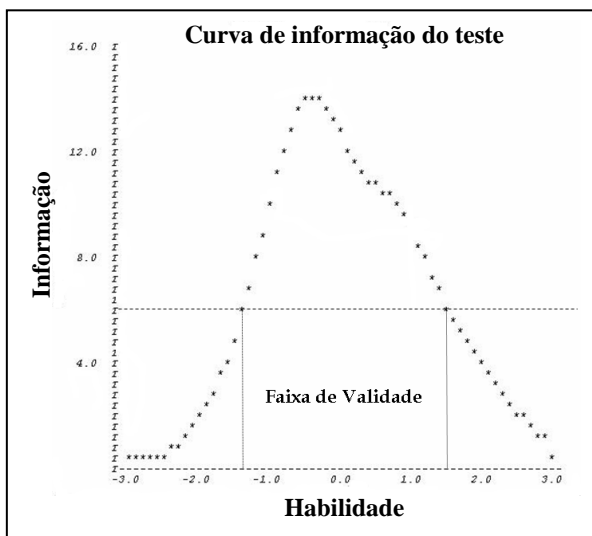


Figura 24 – Curva de informação do teste

Fonte: Adaptado de Pasquali (2004).

2.3.5.3 Erro padrão de medida (EPM)

De acordo com Andrade et al. (2000), outra maneira de representar a função de informação do teste é através do erro padrão de medida (EPM), que na TRI é chamado de erro padrão de estimação, quanto maior a função de informação, menor será o erro padrão de medida. O EPM é dado pela seguinte equação:

$$EP(\theta) = \frac{1}{\sqrt{I(\theta)}}$$

Equação 7

Onde:

- $EP(\theta)$ = erro padrão.

Conforme Francisco (2005), o EPM dá a precisão com que é estimado o θ . Quanto maior o erro, menor a precisão, e seu tamanho depende de alguns fatores, tais como:

- Do número de itens aplicados, em geral, pois, ao aumentar a quantidade de itens, diminui-se o EP;
- Da capacidade discriminatória dos itens, ao aumentar o parâmetro de discriminação “ a ” diminui-se o EP; e
- Da diferença entre “ b ” e θ , pois quanto mais próximo está “ b ” de θ , menor será o Erro Padrão de Medida.

Na concepção de Partchev (2004), a variância de desempenho estimada no ML2 pode ser calculada como o valor inverso da FIT para o desempenho estimado θ . O EPM é igual à raiz quadrada da variância.

Na figura 25 pode-se observar as FIIs, a FIT e o EPM. Para Partchev (2004), as dificuldades se distribuem desigualmente e as discriminações diferem muito, como visualizadas, porque o exemplo utiliza poucos itens. Desta forma, a FIT e a função do EPM são dominadas pelo item que possui parâmetro de discriminação mais alto.

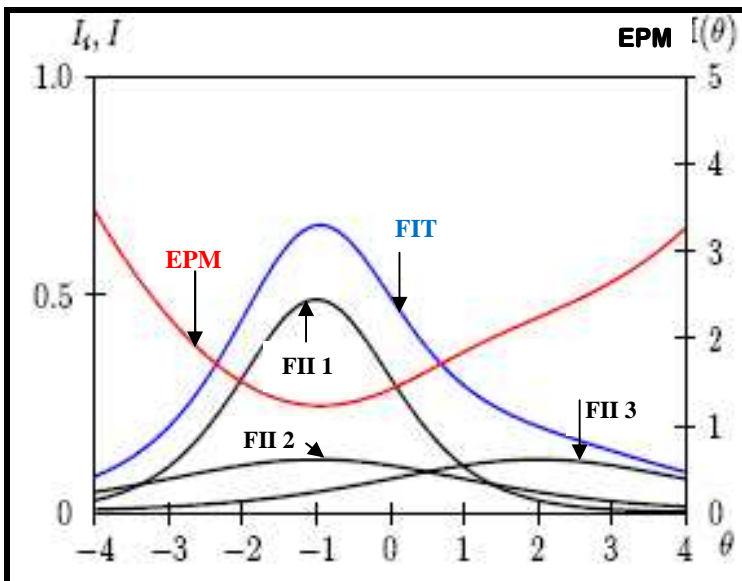


Figura 25 - Funções de informação e erro padrão de medida para três itens no ML2

Fonte: Partchev (2004).

2.3.6 Unidimensionalidade e independência local

Outro passo importante na TRI é a determinação da dimensionalidade do traço latente, ou seja, a quantidade de traços latentes que o instrumento está medindo. De acordo com Singh (2004), a dimensionalidade refere-se ao número de fatores necessários para explicar a variabilidade dos dados e constituir uma hipótese a ser verificada. A dimensionalidade pode resultar em um caráter unidimensional, quando existir apenas um fator em análise, por exemplo, o desempenho logístico no serviço ao cliente ou multidimensional, quando existir mais de um fator determinante.

De acordo com Andrade et al. (2000), pressupõe a unidimensionalidade do teste, a homogeneidade do conjunto de itens que supostamente devem estar medindo um único traço latente. Deve haver uma única habilidade responsável pela realização de todos os itens do teste. Porém, para satisfazer o postulado da unidimensionalidade é suficiente admitir que haja uma habilidade dominante que esteja sendo medida (um fator dominante) e que é responsável pelo conjunto de itens. Esse fator é o que se supõe estar sendo medido pelo instrumento de medida. Schmitt (1996) ressalta que, quanto mais estritamente unidimensional for o construto, menos ambíguas se tornam suas interpretações e conseqüentemente suas correlações se tornam mais legítimas.

Sendo assim, a dimensionalidade é um fator intrínseco ao construto e define a homogeneidade ou não do conjunto de itens. A descon sideração deste fator resulta em um modelo de medição aplicado indevidamente, gerando inferências errôneas sobre a avaliação dos resultados e pode ameaçar a credibilidade do instrumento de medida (SPENCER, 2004). Existem modelos para dados multidimensionais e unidimensionais e a utilização de um ou outro vai depender de testes para verificar a dimensionalidade do construto.

Para testar a dimensionalidade, Spencer (2004) sugere a utilização da análise fatorial que, para o autor, é um conjunto de ferramentas estatísticas utilizadas para reduzir o número de variáveis, assim como para avaliar a estrutura de dados, podendo ser exploratória ou confirmatória.

Com relação à análise fatorial, autores como Embretson e Reise (2000) e Pasquali (2004) sugerem a análise fatorial de informação plena (*full information factor analysis - FIFA*) como um dos testes mais indicados para verificar a dimensionalidade de um construto. O modelo de análise fatorial de informação plena encontra-se disponível no *software* TESTFACT (WILSON et al., 1991).

Por outro lado, Embretson e Reise (2000) explicam que quando, por exemplo, um modelo matemático unidimensional empregado para a análise dos dados têm os parâmetros bem estimados, isso é sinal de que o modelo escolhido se ajusta bem aos dados e, assim, poderia se dizer que o traço latente responsável para expressar o construto apresenta uma estrutura unidimensional. Complementando, Steinberg et al. (2000) e Pasquali (2004) argumentam que não existe um consenso em relação ao mais apropriado, cada um tem suas vantagens e desvantagens.

O segundo pressuposto básico do modelo é a independência local, ou seja, para uma dada habilidade, as respostas aos diferentes itens são independentes (pressuposto de independência local ou independência condicional). A independência local fica garantida quando se utiliza o modelo apropriado para medição do instrumento de medida (ANDRADE et al., 2000).

Corroborando com o exposto, Pasquali (2004) afirma que a independência local significa que, para respondentes de um instrumento de medida com uma aptidão dada, a probabilidade de resposta a um conjunto de itens é igual aos produtos das probabilidades das respostas do respondente a cada item individual.

2.3.7 Estimação

Uma das dificuldades da TRI é a estimação dos parâmetros envolvidos nos modelos, em particular quando necessita-se estimar tanto os parâmetros dos itens quanto as proficiências (θ). Nesse aspecto Andrade et al. (2000) consideram a estimação dos parâmetros dos itens e das proficiências dos respondente como uma das etapas mais importantes na aplicação da TRI. A probabilidade de uma resposta positiva (certa) a um determinado item depende da habilidade do respondente e dos parâmetros que caracterizam o item, em geral ambos desconhecidos. A situação mais comum é conhecer apenas as respostas dos respondentes ao conjunto de itens. Assim, o problema da estimação é determinar o valor de θ_j para cada examinado e os parâmetros que compõe cada item do teste. Para Andrade et al. (2000) na TRI pode-se ter três situações distintas na estimação dos parâmetros:

- Quando se conhecem os parâmetros dos itens – estimam-se apenas os desempenhos dos respondentes;
- Quando se conhecem os desempenhos dos respondentes – estimam-se apenas os parâmetros dos itens; e

- Quando não se conhecem nem os parâmetros dos itens e nem os desempenhos dos respondentes – estimam-se os dois parâmetros simultaneamente.

Os autores relatam que existem vários métodos para estimação dos parâmetros dos itens e das habilidades (proficiências). Os mais empregados são o método da máxima verossimilhança e métodos Bayesianos. Na estimação dos parâmetros dos itens, que é comumente chamada de calibração, é usual a aplicação da Máxima Verossimilhança Marginal e na estimação dos traços latentes a aplicação do método Bayesiano.

Por outro lado, as equações de estimação por esses métodos, não podem ser solucionadas analiticamente, dessa forma devem ser resolvidas por meio de procedimentos numéricos iterativos. Os métodos iterativos mais usados na TRI são o algoritmo Newton-Raphson e o método *Scoring* de Fischer, além de outro, como os métodos de quadratura e o algoritmo EM (estimação e maximização). Atualmente, esses cálculos são facilitados devido aos programas computacionais. Em qualquer um desses casos, os valores das proficiências (θ) e dos parâmetros dos itens (a_i, b_i) estarão todos na mesma escala de medida.

Baker e Kim (2004) argumentam que a máxima verossimilhança marginal possibilitou um enorme avanço nos ajustes dos modelos de resposta ao item (MRI), porém alguns problemas permanecem. Quando todos os indivíduos respondem correta ou incorretamente a um determinado item, não é possível obterem-se as estimativas dos parâmetros do mesmo. Quando ele responde correta ou incorretamente a todos os itens, não é possível de se obter estimativas de sua habilidade.

Para contornar estes problemas o autor sugere os métodos Bayesianos. Vargas (2007) apresenta alguns métodos de estimação disponíveis, com uma descrição resumida de suas características bem como de seus respectivos autores, os quais podem ser visualizados no quadro 20.

Métodos	Autor	Descrição
Máxima Verossimilhança Conjunta	Lord (1974, 1980)	Os parâmetros dos itens e da <i>performance</i> são estimados simultaneamente.
Máxima Verossimilhança Marginal	Bock e Aitkin (1981)	A estimação é realizada em duas etapas. Os parâmetros das <i>performances</i> são integrados em separado e os parâmetros dos itens são estimados.
Máxima Verossimilhança Condicional	Andersen (1972, 1973); Rasch (1960)	A função verossimilhança está condicionada ao número de escores corretos.
Estimação Bayesiana conjunta e marginal	Mislevy (1986); Swaminathan e Gifford (1982, 1985, 1986)	Estabelece distribuições a priori para os parâmetros dos itens e das <i>performances</i> eliminando alguns problemas, como estimação de parâmetros imprópria e não convergência, encontrados com os métodos de Máxima Verossimilhança conjunta e marginal.

Quadro 20 - Métodos de estimação e seus autores

Fonte: Vargas (2007)

No presente estudo nem os parâmetros dos itens nem as proficiências dos clientes (θ_j) eram conhecidos. Assim, foram estimados tanto os parâmetros dos itens quanto as habilidades. Para tanto, utilizou-se como método de estimação a máxima verossimilhança marginal (MVM). Estudos mais aprofundados sobre estimação são encontrados em Baker e Kim (2004), Hambleton et. al. (1991), Andrade *et al.* (2000) e em Azevedo (2003).

2.3.8 População e amostra na TRI

Em uma pesquisa o pesquisador pode trabalhar com todo o grupo que ele tenta compreender, assim estaria trabalhando com uma população na qual estão inseridos indivíduos que compartilham de pelo menos uma característica. Porém, para Levin (1987), devido ao tempo, recursos escassos e outros problemas, o pesquisador pode trabalhar com um grupo de indivíduos de uma população, utilizando-se assim de uma amostra. A escolha dos indivíduos que farão parte da amostra é realizada

através do processo de amostragem. O problema maior está em definir o tamanho da amostra, ou seja, definir uma amostra representativa.

Apesar das vantagens da utilização da TRI na análise de construtos, Embretson e Reise (2000) salientam que ela também apresenta algumas limitações, e uma delas está relacionada ao tamanho da amostra. De acordo com Edelen e Reeve (2007) ainda não existem respostas definitivas com relação ao tamanho da amostra. Existem orientações gerais tais como: a necessidade de aumento no número amostral deve ser proporcional ao aumento da complexidade do modelo, a obtenção de menores erros padrões requer maior número amostral, no entanto, pequenas amostras podem ser adequadas para avaliar as propriedades de um conjunto de itens e facilitar ajustes necessários.

Para Linacre (1994), uma amostra em torno de 100 respondentes é muitas vezes suficiente para estimar de forma estável o modelo logístico de um parâmetro. Por outro lado, Tsutakawa e Johnson (1990) aconselham uma amostra de 500 respondentes para estimativas precisas dos parâmetros. No entanto, autores como Orlando e Marschall (2002), Thissen et al. (1986) têm sugerido que algo em torno de 200 ou menos observações podem ser adequadas.

Reforçando o exposto, Nunes e Primi (2005) desenvolveram um estudo para verificar o efeito do tamanho da amostra na confiabilidade das estimativas dos parâmetros e das capacidades dos sujeitos. Concluíram que de uma forma geral amostras com 500 sujeitos trazem resultados muito próximos aos estimados com amostras maiores. Amostras com 200 sujeitos também geram resultados bastante aproximados principalmente quanto aos parâmetros de dificuldade e de capacidade dos sujeitos. Essa aproximação não é tão eficaz quando se consideram os parâmetros de discriminação. Vale salientar, no entanto, que mesmo para o parâmetro "a", a posição relativa dos itens foi estimada, ou seja, os itens que apresentaram maior capacidade de discriminação na amostra com 200 participantes foram os mesmos em amostras maiores.

Na realidade, com relação à amostra na TRI para a calibração dos itens, é fundamental que nela tenhamos respondentes nos diferentes níveis do traço latente. Deve haver uma preocupação com a quantidade dos respondentes, mas não se pode deixar de observar e analisar a qualidade dos mesmos. Em outras palavras, a amostra deve conter uma quantidade significativa de respondentes em todos os níveis do traço latente.

2.3.9 Síntese sobre a Teoria da Resposta ao Item

Este capítulo realizou uma revisão na literatura sobre a Teoria da Resposta ao Item apresentando o seu histórico, conceitos básicos, vantagens e desvantagens, modelos, funções de informação, dimensionalidade, estimação, população e amostra na TRI.

Após esta revisão literária pôde-se perceber que a TRI possui inúmeras aplicações possíveis devido as suas particularidades e modelos disponíveis. As publicações na área vêm crescendo o que contribui em muito para sua divulgação. A TRI não vem para substituir a TCT mas para complementar parte dela na análise dos itens e na fidedignidade da medida.

Essa teoria difere da TCT por estar preocupada com o item em particular, sem relevar os escores totais. A um indivíduo é apresentado um teste contendo diversos itens os quais são respondidos. A TRI procura saber qual a probabilidade de cada item ser acertado por um indivíduo e quais os fatores que influenciam esta probabilidade. O interesse está na resposta ao item, seja certa ou não.

Para atingir seus objetivos, a TRI apresenta diversos modelos matemáticos, a utilização de um ou outro modelo depende principalmente da natureza do item, do número de populações envolvidas e da quantidade de traços latentes que está sendo medido. O estudo em questão deu mais ênfase aos modelos dicotômicos, isto se deve ao fato da pesquisa ter utilizado um modelo unidimensional, o modelo logístico de dois parâmetros (ML2) na avaliação conjunto de itens.

Definido o modelo a ser utilizado e, aplicado o instrumento de medida, a TRI faz a estimação dos parâmetros dos itens (a, b) e das habilidades dos respondentes (θ). Esse processo tem por objetivo estimar os valores destes parâmetros para que melhor expliquem os resultados obtidos. Existem vários métodos para fazer a estimação, no caso do estudo foi utilizada a máxima verossimilhança marginal. A análise da variância e do erro padrão é permitida na TRI através das funções de informação.

Ante o exposto, pode-se concluir que a Teoria da Resposta ao Item possui modelos, instrumentos e técnicas suficientes para embasar estudos na mensuração de desempenho logístico, em especial a avaliação do desempenho da logística no serviço ao cliente. Assim, acredita-se que a TRI possa ser uma alternativa interessante para elaborar sistemas de medição de desempenho aplicados à logística.

2.4 CONSTRUÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE ESCALAS DE MEDIDAS NA TRI

2.4.1 Conceito de medida

Conforme já exposto anteriormente, a TRI propõe modelos para medição de traços latentes, para tanto utiliza instrumentos chamados escalas de medidas. Nos capítulos anteriores pode-se perceber que a palavra “medida” aparece por diversas vezes. Sendo assim é preciso, antes de tudo, conceituar e procurar caracterizar o que vem a ser medida para posteriormente descrever a construção e interpretação de escalas de medidas na TRI.

Na linha de pensamento de Nunnally (1978), medição consiste de procedimentos explicitamente declarados ou padronizados para atribuir números a objetos de modo a representar quantidades de atributos. Nesse sentido, entende Vargas (2007), que na verdade não se medem objetos, a medição requer um processo de abstração. Um atributo diz respeito às relações entre objetos em uma dimensão particular. Por outro lado, para enfatizar que o interesse em uma característica particular é que leva a considerar cuidadosamente a natureza do atributo antes de tentar medi-lo.

Corroborando com Nunally (1978), Coombs et al. (1970) definem medida como um processo pelo qual os números estão atribuídos aos objetos, de tal forma que a relação entre objetos é representada pela relação entre os números.

De acordo com Pasquali (2004), a psicometria ou medida em psicologia está inserida dentro da teoria da medida em geral, ocasionado desta forma uma discussão epistemológica em volta da utilização de números no estudo dos fenômenos naturais. Para o autor existe assim uma interface entre sistemas teóricos de saberes diferentes (matemática e ciência empírica), tendo a teoria da medida a função de justificar e explicar o sentido que tal interface possui. O uso de números na descrição dos fenômenos naturais constitui o objeto da teoria de medida. Reforça o autor que uso de modelos matemáticos vem possibilitando distinguir níveis de progresso no conhecimento científico.

A natureza da medida, segundo Pasquali (2004), implica em alguns problemas básicos tais como: a representação, a unicidade e o erro. O problema da representação está em representar com números (objeto da matemática) as propriedades dos fenômenos naturais (objeto da ciência), ou seja, representar numericamente procedimentos e operações empíricas. Quanto à unicidade o problema está na dúvida se o número é

a única ou melhor maneira de representação das propriedades dos objetos naturais. Por outro lado, a observação dos fenômenos empíricos é sempre sujeito a erros devidos tanto ao instrumental utilizado, quanto às diferenças do observador, além de erros aleatórios sem causas identificáveis. Para o autor, um número em matemática é chamado de número matemático, o número da medida deve ser chamado de número estatístico.

Ante o exposto conclui-se que o uso do número na descrição dos fenômenos empíricos (isto é, a medida) somente pode ser justificado se houver respostas às seguintes questões: o uso de números para descrever fenômenos da ciência é legítimo? É vantajoso e útil empregar números para descrever os fenômenos da ciência? (PASQUALI, 2004).

Sendo assim, Pasquali (2004) salienta que só há legitimidade no uso do número para descrever fenômenos naturais se, e somente se, as propriedades estruturais, tanto do número quanto dos fenômenos naturais, forem salvaguardadas neste procedimento. As propriedades básicas do sistema numérico são: a identidade, a ordem e a aditividade, ou seja, um número é idêntico a si mesmo e somente a si mesmo, ele é diferente do outro e os números podem ser somados. Assim, a medida deve resguardar pelo menos duas dessas propriedades, de preferência as três.

Por outro lado, para o autor, existem três formas de mensuração para atribuir números aos atributos dos fenômenos naturais: medida fundamental, medida derivada e medida por teoria. Nas Ciências Sociais e do comportamento destacam-se duas formas de mensuração: medida por lei e a medida por teoria. No caso de não haver leis declarando o relacionamento de variáveis, recorre-se a teorias que apresentem hipóteses sobre as relações entre os atributos da realidade (PASQUALI, 1996, 1997, 2004).

Na medida por teoria quase todos os atributos da realidade não apresentam dimensões extensivas e não são resultantes de componentes extensivos. Sendo assim, não possibilitam a medida fundamental e a medida derivada, sendo mensuráveis apenas com base em leis e teorias científicas. Desta forma, por meio dos fenômenos associados aos atributos pela teoria, obtém-se uma medida indireta, através de instrumentos calibrados. Assim, nas Ciências Sociais, a medida por teoria é obtida por variáveis hipotéticas, com base nas teorias da estrutura latente ou da modelagem latente (PASQUALI, 1996, 1997, 2004).

Na psicologia, o comportamento expresso por variáveis observáveis é a representação dos processos latentes possibilitando o tratamento científico. A medição por teoria é um procedimento para medir um atri-

buto hipotético (variável não diretamente observável), no caso do estudo, o desempenho logístico no serviço ao cliente, por meio de outro atributo hipotético (variáveis observáveis), neste caso, variáveis componentes da logística no serviço ao cliente. A finalidade da teoria é garantir a legitimidade da operação, tratando do problema da representação – a questão da validade psicométrica da medida. A operação empírica de medir opiniões representa a medida da estrutura latente (PASQUALI, 1996).

Segundo Pasquali (2004), no caso da psicologia, distinguem-se vários enfoques teóricos a respeito da medida por teoria. Um dos enfoques é a teoria psicométrica ou teoria dos testes psicológicos, a qual trabalha com dois parâmetros: a resposta (comportamento) do sujeito e o critério. Por ser o critério entendido de diferentes maneiras, surgem duas teorias psicométricas distintas, a Teoria Clássica dos Testes (TCT) e a Teoria da Resposta ao Item (TRI), a qual entende como critério o traço latente.

A TCT se preocupa em explicar o resultado final, a soma das respostas dadas a uma série de itens, expressa no chamado escore total. Por outro lado, a TRI não está interessada no escore total de um teste, ela se interessa por cada um dos itens componentes do teste, procurando saber qual a probabilidade e quais fatores afetam esta probabilidade para que o item seja respondido corretamente ou erradamente (concordo, discordo – opiniões).

Assim, Pasquali (1996, 2004) comenta que a TRI, também chamada de teoria do traço latente, entende o critério como traço latente, tratando da medida de construtos através de manifestações observáveis que seriam a representação da variável hipotética (do traço latente). Os parâmetros são a legitimidade da representação (validade) e a análise dos itens em termos de dificuldade e discriminação determinados através desta mesma teoria. De acordo com o autor, o traço latente é representado por uma variedade de expressões tais com: variável hipotética, fator, construto, conceito, habilidade, opinião, aptidão entre outros.

Diante do exposto, Pasquali (1997) apresenta uma ilustração (figura 26) de como a medida e seus parâmetros de validade e fidedignidade deveriam ser concebidos observando os traços latentes através de ações observáveis, dentro da visão quantitativista.

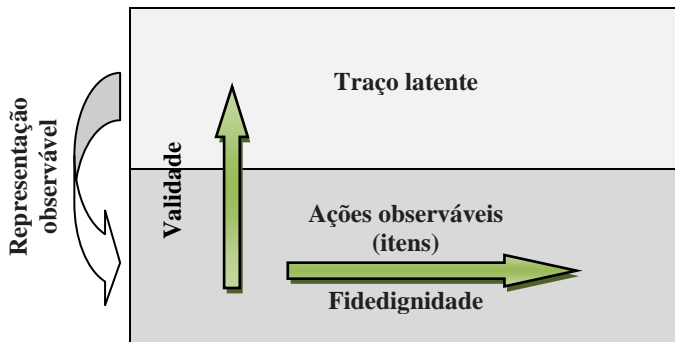


Figura 26 - Ilustração da medida e seus parâmetros de validade e fidedignidade
 Fonte: Adaptado de Pasquali (1997).

Assim, para estabelecer uma medida para avaliação de desempenho na área logística, a interpretação ficaria da seguinte forma: **o traço latente a ser medido é conhecido como desempenho logístico no serviço ao cliente**, no caso, de um fornecedor de produtos. Para avaliar este traço utiliza-se um teste (questionário), composto por um conjunto de itens observáveis da logística no serviço ao cliente, os quais devem satisfazer os critérios de validade e fidedignidade. Este conjunto de itens é apresentado aos clientes (pessoas jurídicas) do fornecedor em avaliação. O desempenho (habilidade) dos respondentes (clientes) é conhecido por meio dos resultados das respostas dadas à avaliação em questão.

2.4.2 Construção e interpretação de uma escala de medida

O valor do escore da avaliação do desempenho na TRI pode assumir valor real entre $-\infty$ e $+\infty$. Usualmente a TRI gera uma escala de medida em relação a um traço latente utilizando média zero e desvio padrão um, onde são estimados os parâmetros dos itens. Após as estimações, são geradas as curvas características dos itens (figura 27) nas quais se pode visualizar a probabilidade de uma empresa avaliar positivamente o desempenho logístico em um item ($P_i(\theta_j)$) em função do nível de avaliação que a empresa respondente possui.

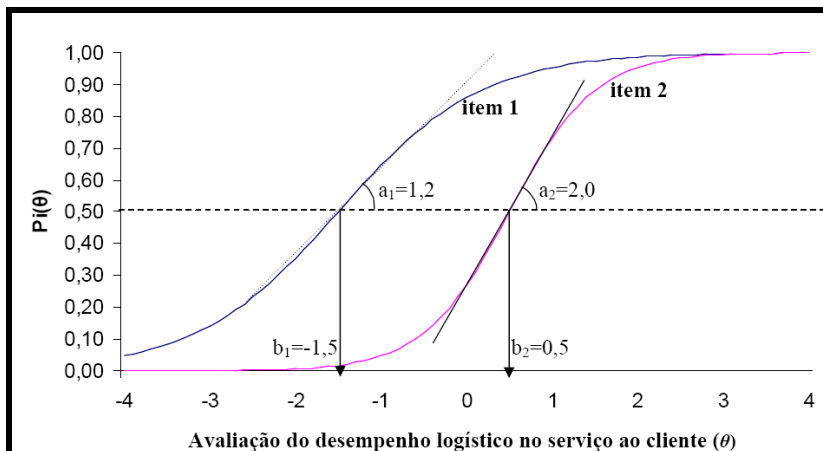


Figura 27 - Curva Característica do Item de dois itens hipotéticos da logística no serviço ao cliente

Fonte: Adaptado de Pasquali e Primi (2003)

A figura demonstra dois itens em um modelo logístico de dois parâmetros (ML2), considerando média 0 e desvio padrão 1. De acordo com Andrade et al. (2000), a escala de avaliação do desempenho da logística no serviço ao cliente é uma escala arbitrária onde o importante são as relações entre seus pontos e não sua magnitude. Sendo assim, o parâmetro b é medido na mesma unidade da avaliação de desempenho, assumindo valores entre 0 e 1.

O parâmetro b representa o nível de avaliação necessária para uma probabilidade de avaliação positiva de 50%. Desta forma, quanto maior o parâmetro b maior a dificuldade do item, ou seja, itens com b elevado são itens da logística no serviço ao cliente que não possuem um desempenho satisfatório. Para Andrade et al. (2000), os valores do parâmetro b nessa escala (0, 1) variam (tipicamente) entre -2 e +2. Com relação ao parâmetro a (discriminação), espera-se valores entre 0 e +2, sendo que os valores mais apropriados de a seriam aqueles maiores do que 1.

Estando todos os parâmetros dos itens e todas as avaliações das empresas respondentes numa mesma métrica (0, 1), ou seja, todos os parâmetros envolvidos são comparáveis, pode-se construir escalas de avaliação de desempenho interpretáveis. Mesmo sendo frequente a utilização da escala (0, 1), a sua transformação para outros valores quaisquer pode ser desejada para oferecer melhor entendimento aos seus usuários. Sua transformação não implica em alterações de valores, desde que

sejam mantidas as relações de ordem existentes entre seus pontos. Em termos práticos utiliza-se a transformação da escala (0, 1) para outra qualquer, a partir das seguintes expressões (ANDRADE et al., 2000):

$$\theta^* = \delta(\theta) + \mu \quad \text{Equação 8}$$

$$b^* = \delta(b) + \mu \quad \text{Equação 9}$$

$$a^* = a / \delta \quad \text{Equação 10}$$

Sabendo-se que: os modelos de probabilidade são invariantes às transformações lineares.

$$P(U_i = 1|\theta) = P(U_i = 1|\theta^*)$$

Onde:

- a = parâmetro de discriminação resultante da escala (0, 1);
- a^* = parâmetro de discriminação resultante da escala (μ, σ);
- b = parâmetro de dificuldade resultante da escala (0,1);
- b^* = parâmetro de dificuldade resultante da escala (μ, δ);
- μ = média na escala prática transformada;
- σ = desvio padrão na escala prática transformada;
- θ = desempenho atribuído na escala (0, 1);
- θ^* = desempenho atribuído na escala (μ, δ).

Desta forma, utilizando os valores de a^* , b^* e θ^* no modelo logístico de dois parâmetros utilizado nesta tese obtêm-se as probabilidades na escala transformada. Assim, a probabilidade de uma empresa atribuir um desempenho elevado a um item é sempre a mesma, independentemente da escala utilizada para medir a sua avaliação de desempenho. Ou seja, o desempenho logístico no serviço ao cliente atribuído pelo cliente é invariante à escala de medida. Para se fazer a interpretação dos valores dos parâmetros dos itens (a e b) é necessário conhecer a escala na qual foram determinados (ANDRADE et al., 2000).

De acordo como os mesmos autores, as escalas são definidas por níveis âncoras, que por sua vez são caracterizados por conjuntos de itens denominados itens âncoras. Os níveis âncoras são definidos pelo pesquisador, por outro lado, os itens âncoras são itens selecionados para cada um dos níveis âncoras. Desta forma, um nível âncora distingue-se do outro pelas características dos itens âncoras que o compõem. Um item é dito ser âncora quando atende simultaneamente a três condições colocadas na sequência.

Considerem-se dois níveis âncoras consecutivos, X e Y , certo item é âncora para o nível Y se, e somente se, satisfazer:

$$1. P(U = 1 | \theta = Y) \geq 0,65 \quad \text{equação 11}$$

$$2. P(U = 1 | \theta = X) < 0,50 \quad \text{equação 12}$$

$$3. P(U = 1 | \theta = Y) - P(U = 1 | \theta = X) \geq 0,30 \quad \text{equação 13}$$

No caso do estudo um item para ser âncora em um determinado nível âncora da escala, ele precisa ser avaliado de forma positiva por no mínimo 65% das empresas com este nível de avaliação e por no máximo 50% com o nível de avaliação imediatamente anterior (mais baixo). Por outro lado, a diferença entre as probabilidades de dois níveis de avaliação de desempenho deve ser de no mínimo 30%. Assim, um item para ser âncora deve ser muito positivamente avaliado por empresas com aquele nível de avaliação, e pouco avaliado positivamente por empresas com um nível de avaliação imediatamente inferior (mais baixo) (ANDRADE et al., 2000).

Complementando, os autores relatam que *a priori*, não se pode ter certeza de quantos itens âncoras serão selecionados para cada nível âncora, e tampouco se existirão no instrumento aplicado itens âncoras para todos os níveis âncora determinados. Aconselham que os níveis âncoras não devam ser escolhidos muito próximos uns dos outros, e também procurar aplicar um número elevado de itens, ou seja, quanto mais, melhor. Com isso, haverá facilidade para construção e interpretação da Escala de Desempenho Logístico no Serviço ao Cliente (EDLSC).

2.5 ELABORAÇÃO DE UM CONJUNTO DE ITENS

A TRI procura medir um traço latente, para tanto, utiliza testes (questionários, instrumentos de medida) compostos por um conjunto de itens. Conforme Motta (1999) e Gil (1994), o conjunto de itens, ou questionários, é composto por uma quantidade razoavelmente elevada de questões apresentadas às pessoas, e uma forma de registrar a resposta. O objetivo é conhecer opiniões, atitudes, desempenhos, podendo ser composto por perguntas abertas ou fechadas.

Desta forma, o que se deseja medir é um traço latente, um construto, ou seja, uma variável que não pode ser medida diretamente, no caso do estudo, **o desempenho logístico no serviço ao cliente**. De acordo com Schuman e Kalton (1985), a elaboração do instrumento de medida parte da definição dos objetivos da pesquisa, os quais levam neces-

sariamente em consideração a relação conceito/item e a relação população-alvo/amostra, como demonstra a figura 28.

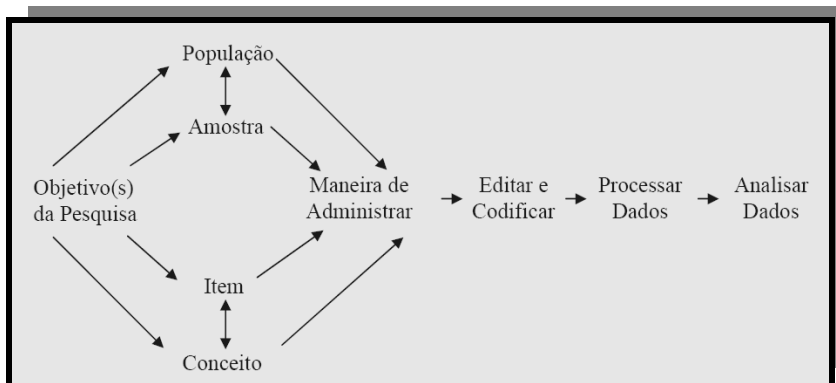


Figura 28 - Principais estágios de um levantamento

Fonte: Adaptado de Schuman e Kalton (1985)

O modelo proposto indica também uma relação direta entre população-alvo e amostra, bem como entre conceito e item, atrelados ao objetivo da pesquisa. Os dois binômios são correspondentes: item e amostra constituem a parte prática dos termos abstratos conceito e população respectivamente. Sendo assim, dependendo do objetivo da pesquisa e da população-alvo, definir-se-ão diferentes tipos de amostra, o mesmo ocorre entre conceito e item (SCHUMAN; KALTON, 1985).

Fowler (1998) define um bom item como aquele que gera respostas fidedignas e válidas. Para o autor existem nesse caso cinco características básicas:

- A pergunta precisa ser compreendida consistentemente;
- A pergunta precisa ser comunicada consistentemente;
- As expectativas quanto à resposta adequada precisam ser claras para o respondente;
- A menos que se esteja verificando conhecimento, os respondentes devem ter toda informação necessária e
- Os respondentes precisam estar dispostos a responder.

O processo de construção de um instrumento de medida é importante para o sucesso da pesquisa. Sendo assim, segundo Nunnally (1970) e Pasquali (1997), o conjunto de itens utilizado no instrumento de medida para medir um traço latente tem que apresentar os princípios fundamentais de validade e fidedignidade.

2.5.1 Validade

A validação da representação comportamental do traço latente, isto é, do construto, embora constitua o ponto crucial da psicometria, apresenta dificuldades importantes que se situam em três níveis ou momentos do processo de elaboração do instrumento, a saber, ao nível da teoria, da coleta empírica da informação e da própria análise estatística da informação (PASQUALI, 2009).

Na concepção de Hill e Hill (2008), validade e confiabilidade de uma medida não são a mesma coisa e possuem uma relação curiosa. Uma medida pode ter boa confiabilidade e ter pouca validade, mas, sem confiabilidade adequada, a medida não pode ter validade adequada. Em termos práticos entende-se que a existência de confiabilidade adequada é necessária, mas não suficiente para garantir validade adequada. Uma medida tem validade se for uma medida do traço latente que o pesquisador pretende medir. No juízo de Nunnally (1970), uma medida pode ser confiável, entretanto, pode não ser uma medida válida para o que se deseja medir.

Pasquali (2001) afirma que um instrumento é considerado válido quando de fato mede o construto que se propõe, sendo assim, ao medir comportamentos, que são representações de traços latentes, estará medindo o próprio traço latente. É uma tarefa difícil, não havendo estudos que evidenciem a validade do instrumento não haverá o seu reconhecimento científico. Segundo Anastasi e Urbina (2000), as qualidades psicométricas dos testes devem ser avaliadas constantemente, sendo que, quanto mais informações sobre tais propriedades, maior será a credibilidade do teste.

Assim, o termo validade é geralmente utilizado para a capacidade do instrumento em realmente medir aquilo que ele se propõe a medir. Pasquali (2004) comenta que a validade de um item refere-se ao fato do mesmo estar relacionado com aquilo que almeja medir. Nunnally (1978) ressalta que as medidas do traço latente cumprem três funções:

- A afirmação de uma relação funcional com uma variável específica;
- A representação de um universo específico de conteúdo; e
- A medida dos domínios dos traços latentes.

Devido às dificuldades encontradas para validação de construtos os pesquisadores recorrem a uma série de técnicas para viabilizar a demonstração da validade dos seus instrumentos. Fundamentalmente, estas

técnicas podem ser reduzidas a três grandes classes: técnicas de validade de critério, de conteúdo e de validade de construto (PASQUALI, 2009).

2.5.1.1 Validade de critério

A validade de critério de um teste consiste no grau de eficácia que ele possui em predizer um desempenho específico de um sujeito. O desempenho do sujeito torna-se, assim, o critério contra o qual a medida obtida pelo teste é avaliada. Evidentemente que o desempenho do sujeito deve ser medido/avaliado por meio de técnicas que são independentes do próprio teste que se quer validar (PASQUALI, 2004).

A validade de critério divide-se em dois tipos: validade preditiva e validade concorrente, diferenciando-se apenas na dimensão do tempo. Segundo Richardson (2010), a validade preditiva acontece quando a informação sobre o critério é obtida após a informação sobre o conjunto de itens, já na validade concorrente é considerada como validade de predição imediata, pois ocorre quando as coletas de informações sobre o critério e sobre o conjunto de itens são obtidas quase que simultaneamente.

Pasquali (2004) salienta que este enfoque teve seu auge nas décadas de 50 a 70 do século passado, os testes eram concebidos como uma amostra de comportamentos tendo como função predizer outros comportamentos ou comportamentos futuros. O teste era válido se predizia com precisão comportamentos futuros, tornando-se desta forma critério de validade do teste. Apesar de ainda ser usado atualmente, o autor considera o teste de pouca relevância, tornando-se apenas uma etapa, juntamente com a validade de conteúdo, no processo de elaboração de testes. Reforça o autor que a preocupação atual na validação dos testes é com a validade de construto ou dos traços latentes.

2.5.1.2 Validade de conteúdo

A validade de conteúdo refere-se ao julgamento do instrumento para se verificar se ele realmente cobre os diferentes aspectos do seu objeto. Conforme Pasquali (2005), a validade de conteúdo de um teste consiste em verificar se o conjunto de itens constitui uma amostra representativa do conjunto de interesse, em caso positivo é dito ter validade de conteúdo. É aplicável quando se pode delimitar *a priori* e com clareza um universo de comportamentos.

Na elaboração de um conjunto de itens é necessário, segundo Pasquali (1997), fazer algumas especificações:

- Definição do conteúdo e subdivisões dos tópicos;
- Evidenciar os objetivos; e
- Definir a proporção relativa de representação no conjunto de itens de cada tópico de conteúdo.

Não existe um método estatístico para avaliar o conteúdo do questionário, o que depende essencialmente de um consenso entre especialistas. Por esse motivo, Pasquali (1997) recomenda uma sequência de passos a serem seguidos para demonstrar a validade de conteúdo, conforme apresentado no quadro 21.

Passos	Descrição
Definição do domínio cognitivo	Definir os objetivos gerais e específicos ou os processos que se quer avaliar.
Definição do universo de conteúdo	Definir e delimitar o universo do conteúdo em divisões e subdivisões.
Definição da representatividade de conteúdo	Definir a proporção com que cada tópico e subtópico devem ser representados no conjunto de itens.
Elaboração da tabela de especificação	Relacionar os conteúdos com os processos cognitivos a avaliar e a importância relativa a ser dada a cada unidade.
Construção do conjunto de itens	Elaborar os itens que irão representar o instrumento (segundo os critérios de construção de itens, apresentados no Quadro 22).
Análise teórica dos itens	Verificar a compreensão das tarefas propostas no conjunto de itens (análise semântica) e a pertinência do item a determinada unidade, associado ao objetivo ou ao processo que se quer avaliar (análise de juízes, especialistas).
Análise empírica dos itens	Determinar os níveis de dificuldade e discriminação dos itens por meio da TRI.

Quadro 21 - Passos para demonstrar a validade de conteúdo

Fonte: Adaptado de Pasquali (1997).

Dentro do raciocínio de Pasquali (1998), os estudos que buscam o grau de evidências de validade baseado no conteúdo do teste necessitam da colaboração de especialistas ou juízes, conhecedores do construto em questão e de técnicas para construção de itens, para duas tarefas: elaborar e revisar as questões do teste orientado pela teoria e compor o teste,

organizando-o de forma equilibrada quanto ao domínio do conteúdo previsto pela teoria.

2.5.1.3 Validade de construto

Pode-se dizer que a validade de construto é a expressão mais recente no estudo da validade dos testes e também aquela que, no presente, tem merecido maior consideração nos estudos. Os estudos e pesquisas atualmente publicados sempre a incluem no conjunto das análises realizadas. Nesse sentido, Pasquali (2004) reforça que a preocupação atual na validação dos testes é com a validade de construto ou dos traços latentes.

De acordo com Magnusson (1967), o conceito de validade de construto é útil para explicar a natureza dos instrumentos que medem traços para os quais não se possuem critérios externos. Assim sendo, é necessário partir de uma variável logicamente definida. A variável, como um construto lógico, é inserida num sistema de conceitos, cujas relações são explicadas por uma teoria e a partir da qual certas consequências práticas, sob determinadas condições, podem ser extraídas e testadas.

No pensamento de Nunnally (1978), a validade de construto é a extensão para qual o conjunto de itens mede um traço latente teórico. De acordo com Pasquali (2004), a validade de construto está em descobrir se o teste constitui uma representação legítima do construto. O mesmo autor (1999) considera a validade de construto como primordial, já que confirma ou rejeita os pressupostos teóricos eleitos para a construção do instrumento. Para Richardson (2010), a validade de construto diz respeito à validação de uma teoria que está refletida em um determinado instrumento. Cronbach e Meehl (1955) consideram um processo de validação da própria teoria subjacente às dimensões avaliadas.

A validade de construto não se expressa sob a forma simples de coeficientes de correlação. Trata-se, antes, de um julgamento com base em diferentes tipos de informação, por exemplo, os procedimentos seguidos na construção dos testes, a análise dos resultados no teste em condições experimentais específicas, a estrutura fatorial dos resultados em grupos de testes ou os padrões de correlação dos seus resultados com outras medidas (GUION, 1974).

A validade de construto pode ser trabalhada sob vários ângulos da TCT e da TRI. Algumas dificuldades têm sido encontradas na avaliação da validade de construto na TCT, a qual utiliza o erro de estimação, análise de consistência interna, análise fatorial e análise por hipótese

para validação de construtos. Mas nem por isso se justifica o simples abandono dessas técnicas utilizadas na TCT. Sempre é recomendável o uso de mais de uma das técnicas citadas na validação de construtos, constituindo-se uma garantia no processo de validação (PASQUALI, 2004).

Anastasi e Urbina (2000) também relacionam alguns procedimentos que identificam o traço latente, como análise fatorial, correlação com outros testes, consistência interna, validação convergente e discriminante.

A análise fatorial é uma ferramenta multivariada de análise de dados, que permite a identificação de fatores dentro do conjunto dos itens do instrumento de avaliação, indicando os mais relacionados entre si. Estes fatores são variáveis latentes, ou seja, variáveis não observáveis, construídas a partir das variáveis originais. São interpretados na ordem do mais explicativo para o menos explicativo, ou seja, segundo a proporção da variabilidade geral dos dados originais por eles explicada. As cargas fatoriais, obtidas da análise, identificam o quanto cada fator está associado a cada item do instrumento e o quanto o conjunto de fatores explica a variabilidade geral dos dados originais. Os autovalores, também gerados pela análise fatorial, são números que refletem a importância do fator (ARTES, 1998).

A análise fatorial procura analisar a homogeneidade do conjunto de itens. Na TRI, a análise fatorial é uma ferramenta importante para se escolher o modelo mais apropriado. Vianna (1983) destaca que este teste auxilia na definição do construto, especialmente ao indicar se o teste mede um único construto (traço latente) ou se, ao contrário, mede diversos traços latentes. Porém para Pasquali (2004) e Embretson e Reise (2000) a análise fatorial apresenta alguns problemas. As correlações com outros testes dependem de existirem outros testes semelhantes e validados. A consistência interna para Pasquali (2004) consiste em determinar a correlação que existe entre cada item do teste e o restante dos itens, destacando que a mesma não constitui prova plena de validade de construto do teste.

Por outro lado, de acordo com Pasquali (2004), a TRI têm sido utilizada na validação de testes através da sua curva de informação, utilizando métodos chamados funções de informação e, função de eficiência relativa, a qual permite comparar a relativa eficiência de um teste em relação a outro em sua capacidade de estimar o θ (desempenho, opinião, performance). Reforça que a TRI possui como elemento central o item, e não, o instrumento de medida em sua plenitude como ocorre na TCT.

Porém, Anastasi e Urbina (2000) acrescentam que a validade relacionada ao construto envolve também a de conteúdo e critério, pois estes últimos são necessários para validar o construto, não correspondendo a categorias distintas ou logicamente coordenadas.

2.5.2 Fidedignidade

Um teste deve possuir uma característica importante, a de medir sem erros. E quando um teste possui esta característica diz que ele possui fidedignidade ou precisão. Segundo Pasquali (1998), Anastasi e Urbina (2000), a precisão ou fidedignidade de um teste refere-se à consistência dos escores obtidos pelas mesmas pessoas em ocasiões diferentes. Isso quer dizer que o traço medido pelo teste deve manter-se constante independentemente da ocasião. Fidedignidade é medir com baixo grau de erro.

Richardson (2010) entende que alguns fatores podem comprometer a fidedignidade de um teste tais como: o número de itens, a natureza da amostra de indivíduos e a forma de aplicação. Porém, menciona que outros fatores melhoram a fidedignidade de um teste: maior número de itens, itens com maior número de alternativas, itens com a dificuldade ótima, os itens devem discriminar entre posições extremas, evitar frases vagas e imprecisas, tempo amplo para realização do teste e ser aplicado em um ambiente apropriado.

De acordo com Nunnally (1978), a fidedignidade ou confiabilidade está interessada na extensão para a qual as medidas são repetíveis, isto é, projetadas para serem estáveis sobre uma variedade de condições em que essencialmente os mesmos resultados sejam obtidos. A fidedignidade pode ser apurada através de diferentes técnicas, envolvendo tratamentos estatísticos diferenciados.

Nesse aspecto, Pasquali (2004) cita duas técnicas apropriadas: correlação simples e técnicas alfa. O autor salienta que a primeira apresenta dificuldades em demonstrar sua aplicação. As técnicas alfa α são aplicadas para verificar a consistência interna de um conjunto de itens, sendo que o mais usualmente conhecido é o coeficiente α de Crombach.

O coeficiente α de Crombach é um dos indicadores psicométricos mais utilizados para verificar a fidedignidade ou validade interna do instrumento, o qual deverá apresentar um escore perto ou igual a 1. Assim, quanto mais próximo desse número, melhor será sua precisão, o que significa que os itens são homogêneos em sua mensuração, produzindo a mesma variância (KLINE, 1994; PASQUALI, 1997; PASQUALI, 2001).

Anastasi e Urbina (2000) afirmam que os coeficientes de fidedignidade são indicados para comparar confiabilidade de diferentes conjuntos de itens, porém para interpretar os escores individuais é mais apropriada a utilização do erro padrão de medida (EPM). Porém alertam que os erros padrões e coeficientes de fidedignidade podem não ser constantes para todos os níveis da escala de medição. Segundo Cronbach (1996), o erro padrão de medida diz o quão amplamente as medidas de uma mesma pessoa tendem a se distribuir.

Quanto à utilização da TRI para avaliar a fidedignidade de um teste, Urbina (2007) ressalta que a TRI fornece métodos mais sofisticados para estimar fidedignidade dos resultados de uma testagem. As vantagens que esses métodos oferecem especialmente para a testagem em larga escala e a testagem adaptativa computadorizada, têm estimulado seu desenvolvimento e aplicação nas últimas décadas. A TRI oferece um meio de expressar a exatidão de medida de um teste, como uma função de informação do teste (FIT). Para a autora, os métodos da TRI, a fidedignidade e o erro de medida são abordados sob o ponto de vista da função de informação de itens individuais do teste.

Hambleton et al. (1991) destacam que a função de informação do teste nada mais é que a soma das funções de informação do itens que compõem o teste. Para os autores o poder de informação do teste influencia na precisão da habilidade estimada, de forma que quanto maior o nível de informação, mais acurada é a estimativa da habilidade.

Ante o exposto verifica-se que os recursos da TRI podem auxiliar na verificação da fidedignidade de um teste. Um dos recursos é a função de informação do item (FII), a qual indica o grau de precisão da estimativa da habilidade de um determinado item. A FII pode ser muito útil para identificar os itens que são realmente relevantes. Por outro lado, a função de informação do teste faz o mesmo, porém para o teste como um todo.

2.6 ETAPAS PARA ELABORAR UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO

O processo de elaboração de um instrumento com o qual se deseja medir um traço latente deve seguir determinadas etapas, sem as quais a confiabilidade e a validade do instrumento poderão ser questionadas. Sendo assim, o presente estudo baseou-se nas pesquisas de Pasquali (1998) para elaborar o instrumento de medida.

Pasquali (1998) fornece subsídios importantes para a construção de um instrumento de medida. Nele, o autor apresenta um modelo detalhado baseado em três etapas compostas de: procedimentos teóricos, procedimentos empíricos (experimentais) e procedimentos estatísticos, conforme demonstra a figura 29.

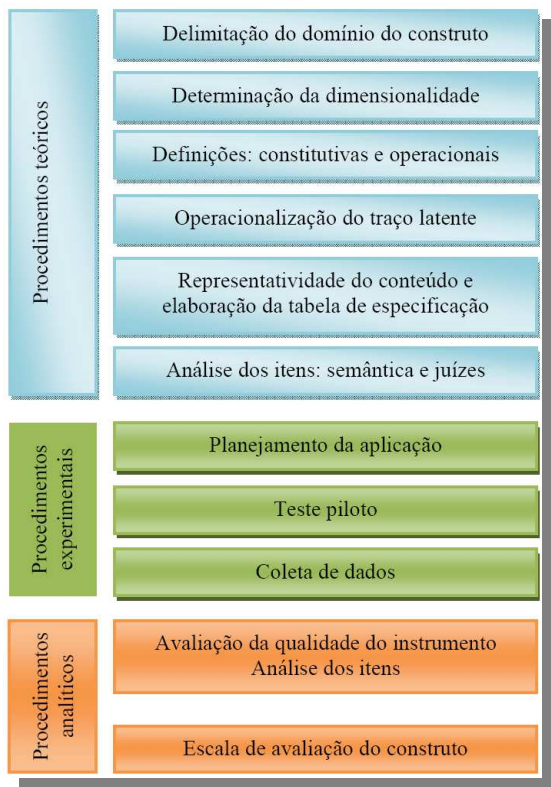


Figura 29 - Sistematização para construção de um instrumento de medida

Fonte: Adaptado de Pasquali (1998).

A etapa teórica deve focar os aspectos da teoria que fundamentam o estudo científico, no caso, a teoria envolta no construto que se deseja medir, a qual deve explicitar o traço latente. É a fase de construção, operacionalização e análise do instrumento de medida. A etapa experimental está relacionada com os procedimentos de planejamento da aplicação do instrumento, teste piloto e a coleta de dados. O modelo encerra com a etapa analítica ou estatística, na qual são aplicados modelos matemáticos e programas estatísticos para a análise final do instru-

mento de medida. As etapas e seus procedimentos são apresentados a seguir.

Delimitado o domínio do construto, ou seja, o traço latente que se deseja medir, passa-se para construção do instrumento de medida para mensurar o respectivo traço latente. Lembrando que no caso deste estudo o domínio do construto almejado foi o desempenho logístico no serviço ao cliente. Assim, Pasquali (1998) apresenta os seguintes procedimentos que devem ser observados na construção de um instrumento de medida:

1) Estabelecer a dimensionalidade: este procedimento relaciona-se com o traço latente e sua estrutura interna. Ou seja, verificar se o traço latente possui uma unidade semântica única, ou uma síntese de componentes distintos ou até independentes. Os atributos (dimensões, variáveis) que compõem o construto são o produto deste passo. O problema é decidir se o construto a ser medido é uni ou multifatorial. Para o autor, a questão da dimensionalidade é o ponto mais crítico na elaboração de instrumentos de medida.

2) Definição do construto: Deve-se estabelecer uma conceituação clara e precisa dos fatores que irão ser utilizados na construção do instrumento de medida. As definições são desenvolvidas levando em consideração as questões constitutivas e operacionais. As definições constitutivas podem ser encontradas em dicionários e enciclopédias, são definições abstratas. As definições constitutivas são importantes porque situam o construto dentro de sua teoria. Boas definições constitutivas vão permitir avaliar a qualidade do construto em termos de extensão semântica, podendo surgir novos instrumentos, sendo eles melhores ou piores, à medida que medem mais a extensão conceitual do construto, delimitada pela definição constitutiva. Nesta etapa, o estudo ainda está no abstrato, na teoria. As definições operacionais viabilizam a passagem do terreno abstrato para o concreto. É um momento crítico no qual duas preocupações são relevantes e decisivas neste momento. A primeira é que as definições operacionais dos construtos devem ser realmente operacionais. A outra é que elas devem ser mais abrangentes possíveis. As definições operacionais devem elencar e especificar aquelas categorias que seriam a representação do construto. Quanto mais completa esta listagem de categorias, mais próximo se estará da construção do instrumento, pois o próximo passo será a explicação em tarefas unitárias e específicas (itens), e assim o instrumento piloto estará construído. Para tanto o estudo deve se inspirar na literatura pertinente sobre o construto, na opinião de peritos da área, a experiência do pesquisador assim como, a análise de conteúdo.

3) Operacionalização do construto: É o passo da construção dos itens, os quais são a expressão da representação comportamental do construto. Esta representação é realizada através de itens do instrumento (perguntas, frases, tarefas etc.) que os respondentes deverão responder ou executar para que se possa avaliar a magnitude de presença do traço latente. Três fontes podem ser de grande utilidade para a construção dos itens: literatura, entrevistas e categorias comportamentais. Na construção e redação dos itens devem ser levados em conta os seguintes critérios: critério comportamental, objetividade ou desejabilidade, simplicidade, clareza, relevância, precisão, variedade, modalidade, tipicidade e credibilidade. Em relação ao conjunto de itens devem ser observados os critérios da amplitude e equilíbrio. Em relação à quantidade de itens não existe uma convenção, acredita-se que quanto mais, melhor. Após a análise final é que vão ser definidos os itens que irão compor o instrumento.

Os critérios que devem ser levados em conta na construção e redação dos itens, bem como suas definições são apresentados no quadro 22.

Construção dos itens individualmente	
Crítérios ou regras	Definições
1. Comportamental	O item deve expressar um comportamento, não uma abstração, permitindo uma ação clara e precisa do respondente.
2. Objetividade	A escala deve ser apropriada para permitir uma resposta certa ou errada – no caso de itens dicotômicos ou com mais de duas opções (politômicas) que mantenham coerência entre o conteúdo do item e as alternativas de respostas.
3. Simplicidade	Um item deve expressar uma única idéia. Itens que introduzem explicações de termos ou oferecem razões ou justificativas são confusos porque introduzem idéias variadas.
4. Clareza	O item deve ser inteligível para todos os estratos da população-meta; daí, utilizar frases curtas, com expressões simples e inequívocas. Frases longas e negativas incorrem facilmente na falta de clareza. A linguagem e os termos próprios de cada área devem ser utilizados na formulação dos itens. A preocupação é com a compreensão das frases (que representam tarefas a serem entendidas e, se possível, resolvidas).
5. Relevância	A expressão deve ser consistente com o traço definido e com as outras frases que cobrem o mesmo traço latente. Isto é, o item não deve insinuar construto diferente do definido.

Continua

Construção dos itens individualmente	
Critérios ou regras	Definições
6. Precisão	O item deve possuir uma posição definida no contínuo do construto e ser distinto dos demais itens que cobrem o mesmo contínuo. Esse critério supõe que o item pode ser localizado em uma escala, por meio dos seus parâmetros (<i>a</i> , <i>b</i>) determinados pela TRI.
7. Variedade	Variar a linguagem: uso de termos repetidos nos itens confunde as frases e dificulta a compreensão, além de provocar monotonia, cansaço e aborrecimento. No caso de escalas de preferências: formular a metade dos itens em termos favoráveis e metade em termos desfavoráveis, para evitar erro da resposta estereotipada à esquerda ou à direita da escala de resposta.
8. Modalidade	Formular frases com expressões de reação modal, isto é, não utilizar expressões extremadas, como excelente, altamente competente, etc. A intensidade da reação do respondente é dada na escala de resposta.
9. Tipicidade	Formar frases com expressões condizentes (típicas, próprias, inerentes) com o traço latente.
10. Credibilidade	O item deve ser formulado de modo que não apareça como acusatório ou despropositado. Uma atitude desfavorável para com o teste pode aumentar os erros (vieses) de resposta.
Critérios referentes ao conjunto dos itens (o instrumento todo)	
11. Amplitude	O conjunto dos itens referentes ao mesmo construto deve cobrir toda a extensão de magnitude do contínuo desse construto. Critério satisfeito pela análise da distribuição dos parâmetros " <i>b</i> " da TRI. Um instrumento deve permitir discriminar os indivíduos de diferentes níveis do traço latente, inclusive diferenciar entre si os que possuem um nível alto ou baixo.
12. Equilíbrio	Os itens do mesmo contínuo devem cobrir igual ou proporcionalmente todos os segmentos do contínuo, devendo haver, portanto, itens tratando desde práticas comuns até as mais raras.

Quadro 22 - Critérios para elaboração de itens

Fonte: Pasquali (1998).

4) Representatividade de conteúdo e tabela de especificação: Elaborado o construto deve-se especificar, através dos itens, a proporção em que todos os tópicos ou subtópicos do traço latente estão representados no conjunto de itens do teste, bem como avaliar a sua importância.

5) Análise semântica: Depois de operacionalizado o construto através do conjunto de itens, surge a hipótese de que se estes representam adequadamente o construto que se deseja medir. Para tanto pode-se

avaliar esta hipótese em relação à opinião de outros, assegurando-se de que ela apresenta garantias de validade. Os juízes devem ser peritos na área, pois a tarefa deles consiste em ajuizar se os itens estão ou não se referindo ao traço latente que se deseja medir. Na análise semântica dos itens deve-se verificar se os itens são inteligíveis para populações de menor grau de escolaridade. A análise semântica pode ser verificada com uma amostra da população em estudo.

Realizadas todas essas etapas têm-se o instrumento de medida pronto para ser testado, ou seja, começam os procedimentos experimentais passando para os analíticos (estatísticos). Assim as próximas etapas são o planejamento e aplicação, teste piloto, coleta de dados e finalmente as análises estatísticas apropriadas que irão definir a versão final do instrumento de medida juntamente com a escala de medida.

No planejamento deve-se definir a população alvo, amostragem, amostra, bem como os procedimentos para aplicação do instrumento de medida. Após isso se deve realizar um teste piloto, ou seja, um pré-teste. Realizado o pré-teste fazem-se os ajustes necessários no instrumento e parte-se para a coleta definitiva de dados.

Coletados e tabulados os dados, estes receberão tratamento estatístico adequado para análise. O resultado disso será o instrumento final com sua escala de medida. Todas essas etapas visam a contribuir para a validade e confiabilidade do instrumento de medida.

3 METODOLOGIA

Definido o problema de pesquisa, objetivo geral e objetivos específicos, o estudo deve apresentar uma metodologia clara e objetiva de como respondeu ao problema de pesquisa e como atingiu seus objetivos. Segundo Pacheco Júnior et al. (2007), grande parte dos pesquisadores, apesar de terem noção sobre o que seja ciência, confundem metodologia e método, resultando em trabalhos com pouca expressividade. Para os autores método é a maneira para se chegar a um determinado objetivo. Por sua vez, metodologia é o estudo do método. De acordo com Richardson (2010), metodologia são procedimentos e regras utilizadas por determinado método, como por exemplo: observação, formulação de hipótese, elaboração de instrumentos etc.

Assim, esta parte do trabalho apresenta a metodologia utilizada no presente estudo. O capítulo está dividido em: caracterização da pesquisa e etapas da pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho pode ser classificado sob os seguintes aspectos: base filosófica, métodos de pesquisa empregados, natureza da pesquisa, objetivos da pesquisa, procedimentos metodológicos e técnicas de pesquisa.

3.1.1 Base filosófica

Uma pesquisa deve seguir uma perspectiva epistemológica a qual orientará o pesquisador na escolha do método, metodologia e técnicas que irá utilizar na sua pesquisa. As três principais correntes filosóficas que tem marcado as Ciências Sociais no século XX são: o positivismo, o estruturalismo e o materialismo. Para fins dessa pesquisa, adota-se a corrente de pensamento estruturalista que, segundo Richardson (2010), tem suas origens no campo da linguística através dos trabalhos de Ferdinand Saussure, em 1916. De um modo geral, o estruturalismo procura estudar as inter-relações (estruturas) por meio das quais se produz o significado dentro de uma cultura. O modelo estrutural deve oferecer características de sistema, isto é, consistir em elementos tais que uma modificação de um dos elementos produza modificações nos outros.

O objeto do estruturalismo são as relações entre os elementos que compõem um processo (as entradas, processo, saídas, retroalimentação, limites e o ambiente externo) na explicação dos fenômenos. Para a gera-

ção de conhecimento científico a partir das causas e efeitos de um dado processo, deve-se conhecer estas relações (PACHECO JÚNIOR et al., 2007).

De acordo com Richardson (2010), a preocupação fundamental da investigação estruturalista é a descrição do sistema em termos relacionais, independente de sua evolução e relações externas. Assim, deve-se estabelecer procedimentos para uma análise estruturalista, tais como: observar e descrever os fatos, a pertinência de um elemento ao modelo em construção, construir a estrutura partindo dos fenômenos menores e, por último, compor uma estrutura do fenômeno com suas manifestações empíricas e relações teóricas.

O tema desta tese, avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente, apresenta-se como um sistema, composto de elementos em inter-relações, formando uma estrutura. O estudo passou pela construção de um referencial teórico, tendo por base a literatura técnica, para mostrar a inter-relação dos elementos do processo no qual o tema está inserido. Neste sentido, buscou-se estudar a relação entre os elementos para explicar um fenômeno, o desempenho logístico no serviço ao cliente.

3.1.2 Métodos de pesquisa

De acordo com Lakatos e Marconi (2001), método científico é o conjunto de operações mentais que são empregadas em uma investigação. É a linha de raciocínio adotada no processo de pesquisa. Segundo Pacheco Júnior et al. (2007), quando parte-se de um raciocínio lógico para conduzir uma pesquisa, os métodos sob esta ótica podem ser classificados em: método descritivo, dedutivo, indutivo e método hipotético-dedutivo.

Em consonância com o exposto, esta pesquisa é delineada em sua primeira etapa, pelo método dedutivo, pois parte de teorias e premissas na construção do referencial teórico lógico, partindo do geral para o particular, com a finalidade de “predizer a ocorrência de fenômenos particulares” (LAKATOS; MARCONI, 2000, p. 91). Para Gil (1999), o método dedutivo pressupõe que só a razão é capaz de levar ao conhecimento verdadeiro, seu objetivo é de explicar o conteúdo das premissas, através de uma cadeia de raciocínio em descendente, da análise geral para o particular, chegando a uma conclusão.

Por outro lado, o estudo também possui como método de pesquisa o descritivo que, segundo Pacheco Júnior et al. (2007), é o processo de raciocínio em que se parte da premissa de que os fenômenos estudados para serem compreendidos em suas especificidades devem ser descritos,

possibilitando o conhecimento em relação aos elementos envolvidos e seus relacionamentos.

3.1.3 Natureza da pesquisa

Em relação à natureza, Silva e Menezes (2000) classificam em pesquisas básicas ou aplicadas. Segundo os autores, a pesquisa aplicada tem por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais. O presente estudo é uma pesquisa aplicada, pois tem como objetivo discutir teoricamente a avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente propondo uma sistemática específica para avaliação de desempenho, que será aplicada para gerar conhecimento prático acerca do tema e solucionar problemas específicos sobre desempenho logístico.

3.1.4 Abordagem do problema

Quanto à forma de abordagem do problema, Silva e Menezes (2000) destacam que uma pesquisa pode ser classificada em quantitativa ou qualitativa. Esta pesquisa possui características predominantemente quantitativas, pois requer o uso de técnicas estatísticas para a abordagem do problema. Nesse sentido, Oliveira (1999) assinala que, numa pesquisa quantitativa, procura-se quantificar opiniões, dados, nas formas de coleta de informações, empregando técnicas estatísticas. Sendo um método muito usado em pesquisas descritivas, na qual se procura descobrir e classificar a relação entre variáveis, bem como na investigação da relação de causalidade entre os fenômenos: causa e efeito.

De acordo com Richardson (2010), o método quantitativo é amplamente utilizado na condução da pesquisa, representando, em princípio, a intenção de garantir a precisão dos resultados, evitar distorções de análise e interpretação, possibilitando uma margem de segurança quanto às inferências. É muito utilizado nos estudos descritivos, naqueles que procuram descobrir e classificar a relação entre variáveis, assim como nos que investigam a relação de causalidade entre fenômenos.

3.1.5 Objetivos da pesquisa

Assinalam Silva e Menezes (2000) que, quanto aos objetivos de uma pesquisa, esta pode ser classificada em: exploratória, descritiva ou explicativa. Neste sentido, esta pesquisa possui característica exploratória e descritiva. Exploratória porque procura a familiarização com o

problema para torná-lo explícito ou para construir hipóteses assumindo, de maneira geral, as formas de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Em uma pesquisa exploratória, os procedimentos utilizados são para investigações em que o objeto de estudo apresenta deficiência de conhecimento. Este tipo de pesquisa exige maior profundidade na coleta de dados para geração de conhecimento (PACHECO JÚNIOR et al., 2007). Esse tipo de pesquisa reúne informações através de diversas fontes: levantamentos em fontes secundárias (revistas especializadas, jornais e publicações); em fontes primárias: levantamento de experiências (entrevista com especialistas); observação da ocorrência do fato, entrevistas estruturadas e não estruturadas, bem como a observação informal (MATTAR, 1999)

É também uma pesquisa descritiva, pois procura descrever características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Para tanto, utiliza-se de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Segundo Pacheco Júnior (2007), numa pesquisa descritiva os procedimentos utilizados são para revelar as relações entre os elementos do objeto de estudo, requerendo um planejamento de investigação bem estruturado, onde as técnicas estejam bem definidas. Andrade (1993) alerta que nesse tipo de pesquisa, os fatos devem ser observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem a interferência do pesquisador. Gil (1999) complementa que os pesquisadores sociais, preocupados com a atuação prática, habitualmente empregam as pesquisas descritivas e exploratórias, servindo para proporcionar uma nova visão do problema.

3.1.6 Procedimentos metodológicos e técnicas de pesquisa

Em relação aos procedimentos técnicos, Silva e Menezes (2000) relatam que uma pesquisa pode ser bibliográfica, documental, experimental, levantamento, estudo de caso, pesquisa *ex-post-facto*, pesquisa ação ou pesquisa participante. Esta pesquisa utilizou os métodos da pesquisa bibliográfica e levantamento.

Uma pesquisa bibliográfica, de acordo com Oliveira (1999), procura conhecer diferentes formas de contribuição científica que se realizaram sobre determinado assunto ou fenômeno. De acordo com Cervo et al. (2006), a pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses, podendo ser realizada independentemente ou como parte da pesquisa descritiva ou experimental.

A pesquisa bibliográfica tem como objetivo elaborar uma estrutura teórica que dê sustentação ao estudo proposto. No caso desta pesquisa, o estudo envolveu a consulta a livros, anais de congressos, dissertações e teses defendidas, periódicos nacionais e internacionais e pesquisa na *world wide web* (WWW).

Gil (1994) entende que o levantamento em uma pesquisa envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado, para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se conclusões em relação aos dados coletados. Na concepção de Miguel et al. (2010) o levantamento usa um instrumento de coleta único (em geral questionário), aplicado a amostra de grande tamanho, com o uso de técnicas de amostragem, análise e inferência estatística. Nesse sentido, esta pesquisa envolveu o levantamento de dados e opiniões junto aos clientes (pessoas jurídicas) de duas empresas selecionadas utilizando técnicas estatísticas para validação da sistemática proposta.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Para o desenvolvimento da sistemática foram desenvolvidos procedimentos teóricos e experimentais para elaborar o conjunto de itens que foi usado na aplicação da sistemática. As etapas da pesquisa são demonstradas na figura 30.

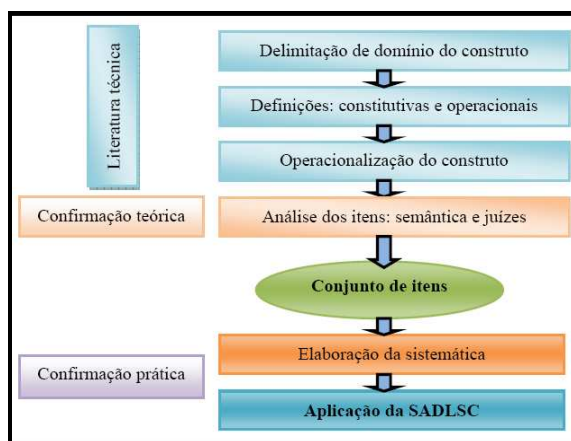


Figura 30 - Etapas da pesquisa

Fonte: Do autor.

Na sequência, são apresentadas todas as etapas da pesquisa que culminou com o conjunto de itens.

3.2.1 Delimitação de domínio do construto

O desempenho da logística no serviço ao cliente é o domínio do construto desta pesquisa. Assim, partindo deste princípio, procedeu-se uma pesquisa literária nas áreas de conhecimento utilizadas neste estudo. Num primeiro momento foram selecionadas as fontes iniciais, periódicos, anais de congressos, teses, dissertações e livros. Realizou-se um levantamento no portal de periódicos da CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>) das publicações relacionadas às áreas de Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Sociais, Engenharias, Psicometria e Multidisciplinar. Foram pesquisadas as seguintes bases de dados: Emerald, Cambridge University Press, Gale, HighWire Press, ProQuest, Supply Chain Coaching, Elsevier, Ebsco, Scopus, Sage, Scielo, Science Direct e Wilson. Num segundo momento, para a seleção das referências, focou-se na busca por documentos que continham as seguintes palavras-chave no título e/ou no resumo: “logística”, “mensuração de desempenho logístico”, “serviço ao cliente”, “Teoria da Resposta ao Item”, “logistics”, “logistics performance measurement”, “customer service”, “item response theory”. A partir daí, foram analisados os títulos e os resumos dos artigos encontrados, selecionando os que apresentaram relevância para os objetivos da pesquisa. A seleção de novos documentos foi utilizada com o intuito de identificar, nas referências bibliográficas dos artigos encontrados, os estudos mais citados, com o objetivo de inseri-los na classificação. Este procedimento pode ser visualizado na figura 31.

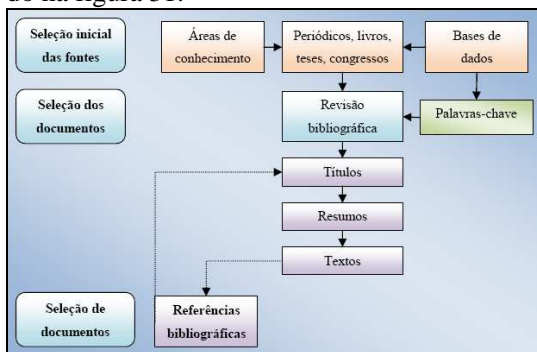


Figura 31 – Métodos de pesquisa bibliográfica utilizados
Fonte: Adaptado de Villas et al. (2008).

3.2.2 Definições constitutivas e operacionais

Tendo por base a literatura específica sobre serviço ao cliente e suas variáveis, o estudo verificou que seu desempenho pode ser medido levando em conta quatro atributos (variáveis): disponibilidade, qualidade da entrega, comunicação/processamento dos pedidos e agilidade. Assim, são elaboradas as definições constitutivas dos atributos da logística no serviço ao cliente, conforme apresentadas no quadro 23.

Domínio do construto	Definições constitutivas dos atributos
Desempenho da logística no serviço ao cliente	<p>Disponibilidade: capacidade da empresa em atender aos pedidos dos clientes por completo. Isso requer níveis de estoques, produtos disponíveis, condições mínimas para formulação de pedidos pelos clientes e ação no caso de pendências.</p>
	<p>Qualidade da entrega: capacidade da empresa em entregar os produtos livres de danos, de acordo com a nota fiscal, com a frequência requerida, segurança, rapidez, pontualidade, cordialidade e embalagens adequadas. Agindo rapidamente na solução de problemas quando houver.</p>
	<p>Comunicação/processamento dos pedidos: capacidade da empresa em processar os pedidos de forma eficiente, livre de erros tanto de entrada como de saída, em tempo reduzido, com qualidade no atendimento, nas alterações e nas reclamações, fornecendo informações precisas sobre a situação do pedido.</p>
	<p>Agilidade: capacidade da empresa em responder rapidamente às mudanças na demanda e solicitações dos clientes com velocidade e flexibilidade.</p>

Quadro 23 - Definições constitutivas dos atributos da logística no serviço ao cliente

Fonte: Do autor.

Viabilizadas as definições constitutivas do construto desempenho da logística no serviço ao cliente, procederam-se as definições operacionais. O construto é definido em operações concretas, no caso, atividades logísticas no serviço ao cliente que expressem o seu desempenho.

- a) Definições operacionais para o atributo disponibilidade
 - Preencher os pedidos completamente;
 - Disponibilizar os produtos solicitados;

- Atender às pendências; e
- Estipular pedidos mínimos.
- b) Definições operacionais para o atributo qualidade da entrega
 - Remeter os produtos livres de danos;
 - Utilizar embalagens adequadas;
 - Identificar as embalagens;
 - Providenciar transporte rápido;
 - Prover segurança;
 - Prover cordialidade, presteza e cooperação na entrega; e
 - Atender as queixas com relação à entrega.
- c) Definições operacionais para o atributo comunicação e processamento do pedido
 - Processar os pedidos corretamente;
 - Desburocratizar a encomenda;
 - Atender às reclamações;
 - Corrigir pedidos;
 - Fornecer informações sobre os pedidos;
 - Comunicar problemas relacionados com o pedido;
 - Prover um sistema de processamento e controle dos pedidos; e
 - Prover 0800 para pedidos ou reclamações.
- d) Definições operacionais para o atributo agilidade
 - Atender aos pedidos emergenciais;
 - Ajustar as quantidades às variações da demanda;
 - Prover rapidez na logística reversa;
 - Atender às solicitações especiais;
 - Reduzir o ciclo do pedido;
 - Reduzir tempo de processamento dos pedidos;
 - Manter consistência no prazo de entrega;
 - Absorver custos;
 - Trabalhar conjuntamente na melhoria de processos; e
 - Reduzir tempo em cada atividade do ciclo do pedido.

3.2.3 Operacionalização do construto

É o passo da construção dos itens, os quais são a expressão da representação comportamental do construto. Esta representação é realizada através de itens do instrumento (perguntas, frases, tarefas etc.). A construção dos itens é decorrente das definições operacionais, ou seja, as atividades observáveis dentro da logística no serviço ao cliente são ex-

pressas na forma de itens. Na TRI, cada questão do instrumento de medida constitui-se um item referente ao traço latente que se deseja medir, no caso o desempenho logístico no serviço ao cliente. Assim, tendo por base as definições operacionais e seguindo os critérios de construção de itens (Quadro 22), o conjunto de itens para avaliar o desempenho da logística no serviço ao cliente seguiu os procedimentos expressos no quadro 24.

Construção dos itens individualmente	
Critérios ou regras	Definições
1. Atividades observáveis	Transformar as definições operacionais da logística no serviço ao cliente em itens.
2. Objetividade ou desejabilidade	No caso de opiniões sobre desempenho logístico o item deve cobrir uma atividade logística possível de avaliação. A empresa fará sua avaliação numa escala Likert de 5 pontos: 1 = baixo desempenho (Ruim); 2 = Baixo a médio desempenho; 3 = Médio desempenho (Regular); 4 = Médio a elevado desempenho; 5 = Elevado desempenho (Ótimo).
3. Simplicidade	Cada item deve expressar uma única idéia e ser independente um do outro.
4. Clareza	O item deve ser inteligível para todas as empresas, desde micro até grandes empresas. Os itens foram apresentados para 15 empresas para verificar sua compreensão.
5. Relevância	A expressão dos itens deve ser consistente com as definições da logística no serviço ao cliente. Devem expressar um único traço latente, o desempenho da logística no serviço ao cliente.
6. Precisão	O item deve possuir uma posição definida no decorrer do construto (taxonomia) e ser distinto dos demais itens que cobrem o mesmo construto. Esse critério supõe que o item pode ser localizado em uma escala, por meio dos seus parâmetros (<i>a</i> , <i>b</i>) determinados pela TRI.
7. Variedade	Formulação dos itens com variedade de termos para não se tornarem repetitivos.
8. Modalidade	Não formular frase como “alto grau de desempenho, baixo grau de desempenho”.
9. Tipicidade	Formar frases com expressões condizentes, típicas do traço latente, o desempenho da logística no serviço ao cliente. Frases que expressem desempenho logístico.

Continua

Construção dos itens individualmente	
Critérios ou regras	Definições
10. Credibilidade	O item não pode ser formulado de maneira despropositada, ele deve contribuir para uma atitude favorável do respondente para com o teste.
Critérios referentes ao conjunto dos itens (o instrumento todo)	
11. Amplitude	O conjunto dos itens que medem o desempenho logístico no serviço ao cliente deve cobrir toda a extensão do construto. Critério satisfeito pela análise da distribuição dos parâmetros "b" da TRI. Um instrumento deve permitir discriminar empresas de diferentes níveis do traço latente, inclusive diferenciar entre si as que possuem um nível alto de avaliação do desempenho, quanto entre os que possuem um nível baixo.
12. Equilíbrio	Os itens do mesmo contínuo devem cobrir igual ou proporcionalmente todos os segmentos do construto. Assim, deve haver itens tratando desde serviços comuns e simples da logística no serviço ao cliente até os mais raros e complexos.

Quadro 24 - Critérios para elaboração do conjunto de itens

Fonte: Adaptado de Pasquali (1998).

3.2.4 Análise dos itens

Elaborado o conjunto de itens, estes foram apresentados aos juízes. Esta etapa é também chamada de análise de construto, a qual é realizada por peritos (especialistas) na área do construto. No caso do estudo, os itens foram apresentados a 3 professores com conhecimentos sobre logística e serviço ao cliente, os quais analisaram e fizeram sugestões, que foram acatadas e operacionalizadas.

Após todas essas etapas, o resultado foi um conjunto de 57 itens relacionados com a logística no serviço ao cliente. O quadro 25 apresenta os itens dentro de seus respectivos atributos.

Itens da logística no serviço ao cliente	
Itens referentes ao atributo disponibilidade	
1	Preenchimento (enchimento) dos pedidos solicitados (pedidos são fechados por completo, ou seja, na quantidade solicitada)
2	Disponibilidade dos produtos solicitados (itens solicitados estão sempre disponíveis)
3	Pendências de pedidos (ações do fornecedor, tempo de espera)
4	Pedido mínimo (condições, tamanho mínimo para o fornecedor aceitar um pedido)
5	Níveis de estoques do fornecedor para o atendimento de pedidos
6	Disponibilidade de um pedido único para entregas em datas programadas
Itens referentes ao atributo qualidade da entrega	
7	Remessa dos produtos/mercadorias (embalagens) livre de danos no transporte
8	Frequência das entregas (habilidade do fornecedor para consolidar encomendas)
9	Embalagens (aspectos referentes à identificação/etiquetagem dos produtos)
10	Embalagens (aspectos sobre a qualidade, ou seja, durabilidade, proteção, e integridade das embalagens)
11	Agilidade e rapidez do transporte
12	Segurança do transporte
13	Confiabilidade e credibilidade do transporte (pontualidade, regularidade)
14	Tempo em trânsito dos produtos
15	Modal de transporte utilizado
16	Cordialidade e presteza na entrega
17	Cooperação do motorista e dos auxiliares na entrega
18	Quantidade dos produtos entregues (produtos são sempre entregues de acordo com a Nota Fiscal)
19	Ações sobre reclamações e queixas relacionadas com o transporte e as condições de serviço
Itens referentes ao atributo comunicação/processamento dos pedidos	
20	Exatidão no preenchimento (entrada) dos pedidos (pedidos processados corretamente)
21	Conveniência na encomenda (Burocracia, facilidade, eficiência, rapidez e simplicidade necessárias para exigências legais na formalização de um pedido)
22	Tratamento nas reclamações devido a excessos, faltas ou erros no envio de produtos
23	Correção de pedidos (rapidez, facilidade, praticidade)
24	Entrada de pedidos (eficiência do sistema de processamento do pedido)
25	Informações antecipadas sobre atrasos e cancelamentos de pedidos

Continua

Itens da logística no serviço ao cliente	
Itens referentes ao atributo comunicação/processamento dos pedidos	
26	Fornecimento de informações sobre disponibilidade dos produtos no momento da colocação do pedido
27	Atendimento nos pedidos (cordialidade, presteza, facilidade etc.)
28	Status do pedido (disponibilidade de informações sobre a situação do pedido após a sua realização)
29	Comunicação sobre mudanças nas políticas comerciais da empresa
30	Faturamento e documentação (Precisão, exatidão, confiabilidade e competência)
31	Correção de erros no faturamento (rapidez, facilidade e praticidade)
32	Sistema de comunicação para consulta dos pedidos (eficiência, rapidez e praticidade na consulta de pedidos, visibilidade do pedido, situação do pedido)
33	Confiabilidade do processamento do pedido (o pedido é processado sempre sem problemas, correto)
34	Confirmação do pedido (tempo, rapidez)
35	Qualidade do atendimento (pedido facilitado, cordialidade, presteza etc.)
36	Sistema de atendimento a solicitações de informações diversas sobre produtos/mercadorias
37	Informações antecipadas sobre previsões de variações nos preços dos produtos
38	Telefone 0800 gratuito para realização de pedidos
39	Telefone 0800 gratuito para questões técnicas, reclamações ou reparos
Itens referentes ao atributo agilidade	
40	Atendimento a pedidos de emergência de forma rápida e responsiva
41	Alterações de pedidos (agilidade, esforço, habilidade e capacidade da empresa para atender mudanças nos pedidos)
42	Alterações de datas (agilidade e capacidade de atender ajustes solicitados na data da entrega)
43	Capacidade de ajustar as quantidades às variações na demanda
44	Atendimento e ações nas reclamações
45	Capacidade de dar respostas às exigências dos clientes
46	Logística reversa (rapidez e agilidade na devolução de produtos danificados ou com problemas)
47	Habilidade e capacidade da empresa para atender às solicitações (condições especiais de entregas, mudanças de embalagens, etc.)
48	Substituição de produtos (mercadorias) com problemas (agilidade, flexibilidade e rapidez)

Itens da logística no serviço ao cliente	
Itens referentes ao atributo agilidade	
49	Tempo de processamento do pedido (tempo que o fornecedor leva para acolher o pedido, receber o pedido)
50	Ciclo do pedido (Tempo total do ciclo do pedido, ou seja, desde a colocação do pedido até a entrega)
51	Tempo médio decorrido em cada atividade envolvida no ciclo do pedido
52	Consistência do prazo de entrega (capacidade de cumprir a entrega na data prometida)
53	Consistência no ciclo do pedido (coerência, coesão, harmonia e regularidade no ciclo do pedido)
54	Extensão do ciclo do pedido prometido (tempo prometido entre a execução do pedido e a entrega)
55	Tempo de espera para recebimento de pendências
56	Absorção de custos de frete e movimentação pelo fornecedor no retorno de produtos defeituosos ou errados
57	Capacidade do fornecedor de trabalhar com sua empresa na melhoria dos processos (fluxo de trabalho)

Quadro 25 - Conjunto de itens da logística no serviço ao cliente

Fonte: Do autor.

Em relação ao conjunto de itens elaborados, deve-se destacar a contribuição dessa tese para futuras pesquisas sobre logística, em especial a logística no serviço ao cliente.

3.3 COLETA DE DADOS

A sistemática desenvolvida foi aplicada em duas empresas industriais da região centro do Estado do Rio Grande do Sul. Para a coleta de dados foi realizado um levantamento através da aplicação de um questionário aos clientes (pessoas jurídicas) das duas empresas. O período de aplicação foi o primeiro semestre de 2010. Os questionários foram aplicados pelos vendedores das indústrias. Posteriormente os dados foram tabulados utilizando o *software* EXCEL.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados, resultante da aplicação da sistemática, foi realizada utilizando-se a análise clássica e a Teoria da Resposta ao Item (TRI). Esta análise foi operacionalizada através da utilização dos *soft-*

wares STATISTICA, TESTFACT e BILOG-MG. O modelo escolhido da TRI foi o logístico de dois parâmetros (ML2).

A análise clássica dos dados foi utilizada para apresentar as informações individuais dos participantes da pesquisa e realizar o teste de fidedignidade. Para esta análise utilizou-se o *software* STATISTICA.

A análise da dimensionalidade do construto foi realizada através da análise fatorial de informação plena. Para este teste foi utilizado o *software* TESTFACT.

Para a análise utilizando a Teoria da Resposta ao Item foi utilizado o *software* BILOG-MG (ZIMOWSKI et al., 1996), no qual está implementado o modelo logístico de 2 parâmetros (ML2). A escolha do ML2 deve-se ao fato de que o trabalho, na sua essência, procura demonstrar que a TRI pode ser utilizada para avaliar desempenho logístico.

Através dos comandos o BILOG-MG executa a análise em três fases. Na primeira é realizada a entrada e leitura dos dados, obtendo-se a correlação bisserial. Na segunda fase é realizada a estimação dos parâmetros para os itens a (discriminação) e b (dificuldade). Na terceira, o programa estima o θ (theta), ou seja, a proficiência (performance), sendo no caso da sistemática o desempenho logístico no serviço ao cliente. Deve-se ressaltar que o BILOG-MG trabalha com média 0 (zero) e desvio padrão 1 (um), ou seja, os resultados são apresentados na escala (0, 1). As fases executadas no BILOG-MG são descritas com mais detalhes na sequência:

Fase 1 – Leitura dos dados: nesta fase é realizada a leitura dos questionários de cada cliente. Também são calculadas algumas estatísticas tais como: número de clientes submetidos em cada item, número e percentagem de acerto (aprovam o desempenho) em cada item e correlação bisserial. Segundo Andrade et al. (2000), a importância desta etapa processamento, além da verificação se a leitura dos dados foi feita corretamente, é que as estatísticas são utilizadas mais adiante como valores iniciais para os processos de estimação realizados nas fases seguintes. Por outro lado, a correlação bisserial fornece um diagnóstico preliminar dos itens.

Na concepção de Soares e Mendonça (2003), a correlação bisserial é uma medida estatística da capacidade de discriminação do item, que verifica se um determinado item binário apresenta correlação significativa com o escore bruto produzido pelo conjunto de itens. Por meio dessa verificação, determinam-se os itens que apresentam consistência interna e se associam bem ao escore que será produzido. Segundo Soa-

res (2005), o usual é aceitar valores acima de 0,3 para a correlação bis-serial.

Fase 2 – Calibração dos itens: Inicialmente deve-se verificar se houve convergência do algoritmo utilizado para aplicação do método de estimação. Essa convergência é necessária para se garantir uma boa estimação dos parâmetros dos itens e populacionais, no caso dos modelos de grupos múltiplos. Segundo Andrade et al. (2000), é a fase onde são estimados os parâmetros dos itens com seus respectivos erros-padrão. São fornecidos gráficos contendo algumas informações de interesse, tais como as curvas características e a curva de informação de cada item e do teste.

Valores de $a < 1$ indicam que o item tem pouco poder de discriminação, isso também pode ser visualizado no gráfico onde a CCI tem o formato mais achatado. Valores de $a \geq 1$ significam que os itens discriminam bem e nesse caso a CCI tem um formato mais íngreme.

Os valores do parâmetro b estão na mesma unidade de medida da escala de desempenho e representa o grau de desempenho logístico, mínimo necessário, para aprovação do desempenho de um determinado item da logística no serviço ao cliente, com probabilidade igual a 0,5.

A função de informação do item (FII) indica a quantidade de informação que um item contém em todos os pontos da escala de desempenho logístico no serviço ao cliente (EDLSC). A quantidade de informação do item é maximizada em torno do parâmetro b . Valores mais elevados do parâmetro a indicam que o item fornece maior informação em torno do parâmetro b .

As FIIs somadas fornecem a informação do conjunto de itens, denominada de função de informação do testes (FIT), e desta determina-se o erro padrão de medida (EPM). Desta forma, pode-se verificar o grau de precisão do conjunto de itens para as várias faixas da EDLSC.

Fase 3 – de acordo com Andrade et al. (2000), esta é a fase da estimação das habilidades (performance) dos clientes (respondentes). As habilidades de cada cliente são estimadas a partir dos resultados da fase anterior.

O método de estimação utilizado, tanto para os parâmetros dos itens quanto para a habilidade (traço latente) dos clientes, foi o da máxima verossimilhança marginal (MVM). Este método faz a estimação em duas etapas: os parâmetros das habilidades (performance) são integrados em separado e os parâmetros dos itens são estimados.

3.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Como limitações do estudo pode-se citar:

- A população, nos dois estudos de aplicação da sistemática, foi praticamente a mesma (supermercados, mercados, atacadistas e varejistas), ou seja, uma grande quantidade respondeu aos dois instrumentos de medida;

- A amostra foi voluntária nas duas aplicações, ou seja, o respondente decidia se queria ou não responder o questionário. O ideal seria que todos os respondentes selecionados preenchessem o instrumento de medida;

- A sistemática foi testada em dois ramos de indústria idênticos, o da alimentação. Melhor seria se fosse aplicada em ramos diferentes, afim de explorar possíveis diferenças de comportamento entre os setores;

- A análise dos juízes foi realizada por 3 professores especialistas na área. A orientação de Pasquali (1998) é que seja realizada por 6 especialistas;

- O teste piloto foi realizado com 15 empresas, porém, todas de Santa Maria. O ideal seria expandir para outras cidades do RS, o que elevaria o custo e o tempo para sua aplicação; e

- A aplicação do questionário foi realizada pelos vendedores das empresas. Assim, apesar de reuniões para sensibilização e instruções sobre o questionário e sua aplicação ficam dúvidas, tais como: se a aplicação foi realizada a contento, se os respondentes sentiram-se à vontade para responder ao instrumento de medida e se suas respostas corresponderam verdadeiramente à sua opinião.

4 SISTEMÁTICA PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO NO SERVIÇO AO CLIENTE BASEADA NA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM (SADLSC)

Esta parte do estudo apresenta a sistemática proposta e suas etapas.

4.1 MODELO CONCEITUAL

Após os estudos realizados e com base na bibliografia específica, pode-se concluir que resultado final de todo o processo logístico é o serviço ao cliente. Este resultado impacta sobre todas as atividades logísticas e, para tanto, deve ser mensurado. A idéia de como mensurar o desempenho logístico utilizando a TRI foi o que instigou o desenvolvimento de uma sistemática. Nesse sentido, o estudo procurou desenvolver itens relacionados com a logística no serviço ao cliente. Determinou-se que o serviço ao cliente fosse mensurado levando em consideração quatro atributos (variáveis): disponibilidade, qualidade da entrega, comunicação/processamento dos pedidos e agilidade.

Assim, o trabalho elaborou um conjunto de 57 itens relacionados com a logística no serviço ao cliente, divididos dentro dos atributos identificados. A partir do conjunto de itens, o trabalho elaborou uma sistemática para avaliar o desempenho logístico no serviço ao cliente tendo como base a TRI, a qual é apresentada na sequência. Considera-se que a aplicação da sistemática em uma empresa irá contribuir para os gestores no processo de gestão da logística. A aplicação da sistemática resultará em informações e sugestões importantes para a melhoria dos processos e atividades logísticas da empresa. Deve-se ressaltar que, a avaliação de desempenho é realizada sob a percepção do cliente, ou seja, numa perspectiva externa. A idéia central sugere que, melhorias contínuas nos processos e atividades logísticas resultam em um elevado nível de serviço ao cliente. Dessa forma, a empresa poderá atender e até superar as expectativas dos clientes, obtendo assim uma vantagem competitiva sustentável sobre os concorrentes. A representação do modelo conceitual pode ser observado na figura 32.

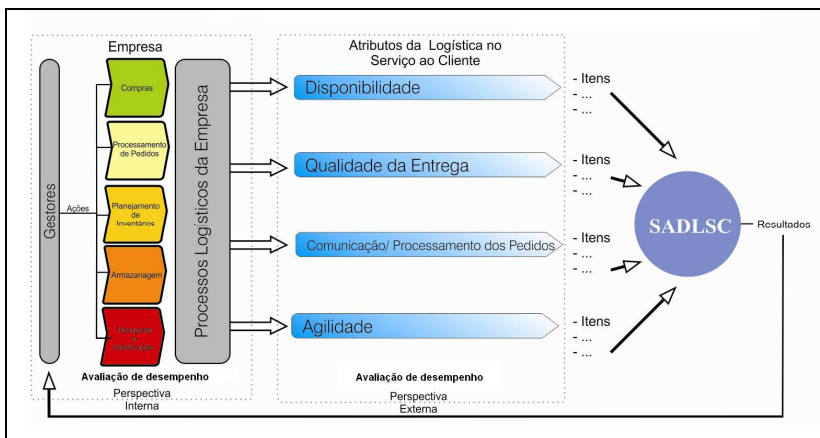


Figura 32 – Modelo conceitual
 Fonte: Do autor.

4.2 ETAPAS DA SISTEMÁTICA

A aplicação da SADLSC envolve diversos procedimentos e orientações divididas em 12 etapas conforme demonstra a figura 33.

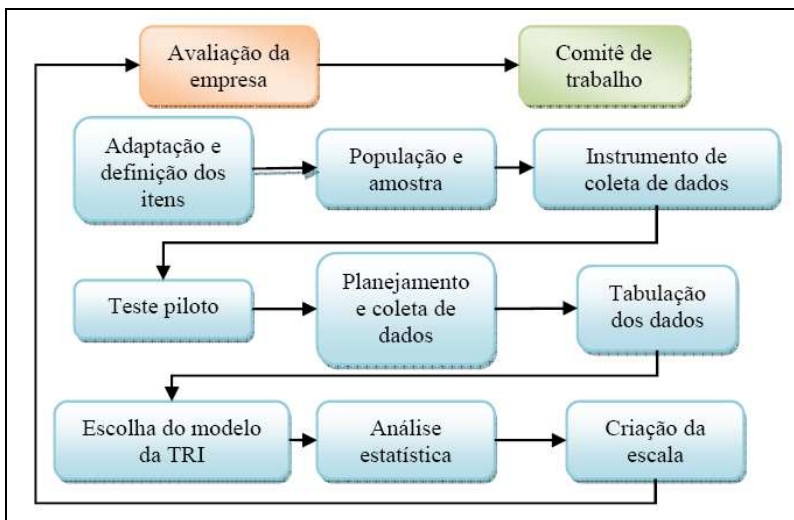


Figura 33 – Etapas da sistemática
 Fonte: Do autor

As etapas descritas anteriormente são apresentadas na sequência.

4.2.1 Etapa 1: Avaliação do interesse pela empresa

Havendo interesse, a sistemática poderá ser aplicada por qualquer indústria que deseja avaliar o seu desempenho logístico no serviço ao cliente. De posse do conjunto de itens apresentados no quadro 26, a empresa deve fazer um estudo sobre a necessidade e viabilidade da aplicação.

4.2.2 Etapa 2: Estruturação de um comitê de trabalho

Optando pela aplicação da sistemática, esta é a etapa onde se deve formar o comitê de trabalho que participará de todo o planejamento e execução da pesquisa. Orienta-se que o comitê de trabalho tenha representantes das seguintes áreas: logística, marketing, administração e finanças. Na primeira reunião deve ser realizada uma apresentação mais detalhada da sistemática ao comitê e propor a indicação de um coordenador.

O comitê é o núcleo gerencial da pesquisa, o qual deverá viabilizar financeiramente a pesquisa através do levantamento e orçamento dos custos envolvidos. Apresentar um cronograma de atividades prevendo reuniões do grupo, treinamentos, data do início e término da pesquisa. Acompanhar o andamento da pesquisa apresentando relatórios periódicos e informando sobre o andamento da pesquisa.

4.2.3 Etapa 3: Adaptação e definição dos itens a serem avaliados

Nesta etapa, o comitê de trabalho deverá realizar as seguintes tarefas:

Analisar o conjunto de itens: de posse do conjunto de itens (quadro 26) o comitê fará uma análise semântica e, se necessário, propor melhorias, bem como indicar novos itens que não estejam contemplados no conjunto. É a fase de adaptação dos itens às necessidades da empresa;

Decidir quais itens farão parte do instrumento de medida: analisados os itens e apresentadas as propostas, o grupo indicará quais itens deseja mensurar.

4.2.4 Etapa 4: Definição da população e amostra

A população será constituída dos clientes (pessoas jurídicas) da empresa. De posse da população, o comitê de trabalho deverá definir os critérios para seleção da amostra, ou seja, quais clientes farão parte da pesquisa.

4.2.5 Etapa 5: Definição do instrumento de coleta de dados

Definidos os itens e a amostra para realização da pesquisa, o comitê de trabalho deverá:

- Apresentar questões secundárias que farão parte do instrumento de coleta de dados tais como: localização do cliente, tipo de empresa, número de funcionários, cargo e escolaridade do respondente etc.;
- Decidir que tipo de escala que será utilizada no instrumento de medida. Pode-se utilizar como base o modelo abaixo:

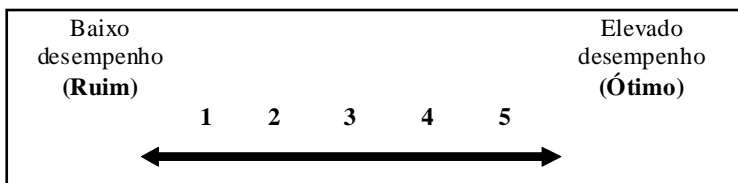


Figura 34 – Modelo de escala Likert

Fonte: Do autor.

A escala apresentada na figura 34 apresenta 5 pontos, sendo que quanto mais próximo de 5, o respondente está aprovando o desempenho de um determinado item. Por outro lado, quanto mais próximo de 1, a interpretação seria que o respondente está reprovando o desempenho. O número 3 pode ser interpretado como dúvida por parte do cliente, ou seja, não aprova nem reprova o desempenho. Porém, nesta situação, e de acordo com especialista, o respondente estaria mais para reprovar do que aprovar o desempenho daquele item da logística no serviço ao cliente.

Deve-se ressaltar que, devido ao estudo utilizar o modelo logístico de dois parâmetros (modelo dicotômico), as respostas foram posteriormente dicotomizadas. O processo de dicotomização das respostas é demonstrado na aplicação prática da SADLSC.

4.2.6 Etapa 6: Teste piloto (pré-teste)

Elaborado o instrumento de coleta de dados pelo comitê, este deve selecionar uma amostra de clientes, composta de pequenas, médias e grandes empresas, onde será realizado o pré-teste (teste piloto).

De acordo com Lakatos e Marconi (2001), o pré-teste consiste em testar o instrumento de pesquisa sobre uma pequena parte da população ou da amostra, antes de ser aplicado definitivamente. Na TRI esta parte é muito importante, pois pode-se verificar como os itens se comportam, se existe algum item que está fora dos padrões exigidos pela TRI. Além disso, deve-se buscar junto aos respondentes informações sobre a redação dos itens, compreensibilidade dos itens e tempo para preenchimento do questionário.

Realizado o pré-teste efetuam-se os ajustes necessários e tem-se o instrumento final de coleta de dados que será aplicado.

4.2.7 Etapa 7: Planejamento da pesquisa e coleta de dados

A etapa de planejamento e coleta de dados é realizada através da aplicação do instrumento final de medida que, para Lakatos e Marconi (2001), é a etapa da pesquisa que se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas, a fim de se efetuar a coleta dos dados previstos.

Realizados os ajustes decorrentes do pré-teste e de posse do instrumento final de coleta de dados, esta etapa consiste nas seguintes atividades:

- Imprimir os questionários;
- Elaborar uma carta de apresentação;
- Envelopar;
- Decidir quem fará a aplicação do instrumento de medida;
- Treinamento dos aplicadores;
- Separar os questionários por aplicador;
- Entrega dos questionários aos aplicadores;
- Início da pesquisa; e
- Reunião dos questionários.

Os seguintes aspectos devem ser observados durante a coleta de dados:

- Os aplicadores deverão informar semanalmente ao coordenador do comitê o andamento da pesquisa;

- O coordenador deve efetuar um controle do andamento da pesquisa contendo principalmente: número de questionários retornados, problemas ocorridos e dificuldades encontradas; e
- Reforçar junto aos aplicadores a observação da data de encerramento da pesquisa.

4.2.8 Etapa 8: Tabulação dos dados

É a etapa em que as informações contidas nos questionários aplicados são tabuladas. A empresa deve definir qual o *software* que será utilizado. A tabulação deve ser realizada em dois arquivos diferentes, um para o conjunto de itens e outro para as informações secundárias. Esta etapa deve ser realizada por pessoal capacitado para tal.

4.2.9 Etapa 9: Escolha do modelo da TRI a ser usado

Após a aplicação do questionário e sua tabulação, deve-se decidir qual o modelo da TRI a ser utilizado. De acordo com Andrade et al. (2000), a escolha de um dos vários modelos propostos na literatura depende, fundamentalmente, de três fatores:

a) Natureza do item: se os itens são dicotômicos ou politômicos, ou seja, se admitem uma única resposta (certo ou errado) ou mais de uma resposta (ex: escala likert).

Os modelos dicotômicos (ver quadro 18) podem ser utilizados tanto para a análise de itens de múltipla escolha dicotomizados (certo/errado, aprova/não aprova) quanto para a análise de itens abertos (de resposta livre) quando avaliados de forma dicotomizadas. Os modelos logísticos para itens dicotômicos são os modelos de resposta ao item mais utilizados, modelo logístico de 1, 2 e 3 parâmetros (ANDRADE et al., 2000).

Segundo Andrade et al. (2000), os modelos politômicos (ver quadro 19) são específicos tanto para análise de itens de respostas livres quanto para análise de itens de múltipla escolha que são avaliados de forma graduada.

b) Número de populações envolvidas: apenas uma ou mais de uma.

c) Quantidade de traços latentes: apenas um (unidimensional) ou mais de um (multidimensional).

A análise da dimensionalidade pode ser realizada através de análise fatorial de informação plena. A confirmação da unidimensionalidade do conjunto de itens é realizada na etapa de análise estatística.

Deve-se ressaltar novamente que, no caso deste estudo, optou-se pelo modelo logístico de dois parâmetros. Como o instrumento de coleta de dados utilizou uma escala *Likert* de 5 pontos para as respostas aos itens, na análise estatística as respostas foram dicotomizadas. Isso é demonstrado na próxima etapa.

4.2.10 Etapa 10: Análise estatística do conjunto de itens

Esta etapa está dividida em duas partes. Na primeira efetua-se a análise estatística clássica dos itens. A segunda realiza a análise dos itens utilizando a Teoria da Resposta ao Item como metodologia estatística.

4.2.10.1 Análise clássica (descritiva)

Na análise clássica do conjunto de dados, deve-se realizar os seguintes procedimentos e na ordem que segue:

- Determinação do *software* a ser utilizado para a análise clássica do instrumento de medida (Ex. STATISTICA, SPSS etc.);
- Descrição dos dados secundários: apresentar as informações sobre os clientes participantes da pesquisa em forma de tabelas (localização, tipo de empresa, número de colaboradores, cargo do respondente, nível de escolaridade do respondente etc.).
- Análise da fidedignidade do teste: uma das propriedades na Teoria Clássica dos Testes (TCT) para avaliar a qualidade do instrumento de medida é dada pela fidedignidade. A consistência interna do conjunto de itens da logística no serviço ao cliente pode ser verificada através da determinação do alfa (α) de Cronbach. Para Nunnaly (1978), um valor superior a 0,75 é considerado satisfatório. Nesse sentido, Pasquali (2004) coloca que quando o resultado do coeficiente se aproxima de 1 (um), pode-se afirmar que o teste possui um coeficiente de precisão.

4.2.10.2 Análise do conjunto de itens baseada na TRI

Realizada a análise clássica, o próximo passo consiste em analisar os itens, tendo por base a Teoria da Resposta ao Item. Porém, antes desta análise, alguns procedimentos devem ser observados:

a) Dicotomização: caso as respostas aos itens forem elaboradas para respostas ordenadas (politômicos) e, optando-se a análise pelo modelo logístico de dois parâmetros (ML2), deve-se proceder a dicotomização dos itens, ou seja, realizar o corte em um ponto x da escala Likert.

Na dicotomização o corte pode ser por item ou um corte para todos os itens. O primeiro passo é observar a distribuição de frequência de cada item, com o objetivo de eliminar inicialmente categorias com pouca frequência. Os próximos passos são: análise por meio da mediana, através da correlação de Pearson, critério de maximização da informação do “ a ” (“ a ” médio) e uma avaliação de especialistas. Finalmente, deve-se decidir por um dos critérios de análise citados anteriormente e realizar a dicotomização. Para a dicotomização considera-se: 0 (zero) como resposta “não aprova o desempenho” e 1 (um) “aprova o desempenho”

b) Análise da dimensionalidade: partido da suposição de que o conjunto de itens esteja medindo um único traço latente, ou seja, o desempenho da logística no serviço ao cliente deve-se proceder a análise da dimensionalidade do construto. A confirmação desta suposição é realizada através da análise fatorial, utilizando-se de um *software* específico. A análise fatorial permite saber quanto cada fator está associado a cada variável e o quanto o conjunto de fatores explica a variabilidade geral dos dados originais.

Segundo Pasquali (2004), a análise fatorial possui como lógica verificar quantos construtos comuns são necessários para explicar as covariâncias (intercorrelações) dos itens. A análise fatorial para respostas binárias pode ser realizada através da análise fatorial de informação plena (*full information factor analysis - FIF*A) que, segundo Gibbons et al. (2007), foi desenvolvida por Bock e Aitkin em 1981 e Bock, Gibbons e Muraki em 1988. Segundo Pasquali (2004), no presente, a análise fatorial de informação plena parece ser o melhor método para decidir a unidimensionalidade de uma série de itens, tanto dicotômicos quanto politômicos.

- Utilização da TRI para análise do conjunto de itens: inseridos os dados em um *software* específico para o modelo escolhido da TRI, deve-se proceder a interpretação dos resultados. Os seguintes passos e análises são sugeridos:

a) Verificar se o programa executou corretamente a leitura dos dados;

b) Análise da correlação bisserial;

c) Verificar a convergência dos dados;

- d) Análise e interpretação dos parâmetros a e b dos itens, curvas de informação e funções de informações; e
- e) Análise das *performances* dos respondentes.

Esta etapa possui uma relevância maior na aplicação da sistemática, pois os resultados da análise do desempenho da empresa servirão de base para ações, por parte dos gestores, no sentido de melhorar a logística nos pontos onde foram detectados baixos desempenhos.

4.2.11 Etapa 11: Criação da escala

Esta etapa da sistemática consiste na criação de uma escala de desempenho logístico no serviço ao cliente (EDLSC).

Os valores dos parâmetros dos itens e dos desempenhos logísticos foram estimados em uma mesma métrica, representados na escala (0, 1). Depois de estimados esses parâmetros, para efeitos práticos, é comum estabelecer outros valores quaisquer para a média e para o desvio padrão, mantendo as relações de ordem existentes entre seus pontos. Para tanto, utiliza-se as equações específicas para tal situação (equações 8, 9, e 10).

A probabilidade de um cliente admitir certo desempenho é sempre a mesma, independentemente da escala utilizada para medir o desempenho logístico. Isto é, o desempenho logístico é invariante à escala de medida (ANDRADE et al., 2000).

Porém, para interpretar a EDLSC é necessário definir os níveis âncoras. Os níveis âncoras são definidos pelo pesquisador, por outro lado, os itens âncoras são itens selecionados para cada um dos níveis âncoras. Desta forma, um nível âncora se distingue do outro pelas características dos itens âncoras que o compõem.

No caso da sistemática um item será âncora em um determinado nível âncora quando for aprovado seu desempenho por no mínimo 65% dos clientes, e por no máximo 50% no nível de avaliação imediatamente anterior (mais baixo). Sendo que a diferença entre as probabilidades de dois níveis de avaliação deve ser de no mínimo 30%.

Nesta sistemática um item que atenda pelo menos duas das três condições é definido como “quase âncora” e será incluído no seu respectivo nível na escala.

Elaborada a EDLSC deve-se analisar os seguintes aspectos:

- Analisar a localização dos itens na escala;

- Analisar a distribuição dos itens na escala considerando cada item dentro do seu respectivo atributo (disponibilidade, qualidade da entrega, comunicação/processamento dos pedidos e agilidade); e
- Localização dos clientes na EDLSC.

4.2.12 Etapa 12: Avaliação dos resultados pela empresa

A última etapa da sistemática propõe a apresentação sistematizada dos resultados obtidos com a pesquisa aos gestores da empresa. O comitê de trabalho deverá elaborar um relatório contendo todos os resultados obtidos com a aplicação da sistemática, assim como sugestões e orientações à empresa. De posse do relatório, a empresa fará a avaliação dos resultados obtidos com a aplicação da SADLSC.

5 APLICAÇÃO PRÁTICA DA SADLSC

Para testar e completar a validação da sistemática, a mesma foi aplicada em duas empresas industriais situadas na região central do Estado do Rio Grande do Sul, a saber: Cooperativa Mista Nova Palma Ltda (CAMNPAL) e CORRIERI Alimentos Ltda. Na sequência são descritas as aplicações individualizadas e uma análise dos resultados obtidos.

5.1 APLICAÇÃO NA CAMNPAL

A Cooperativa Mista Nova Palma Ltda (CAMNPAL) está situada na cidade de Nova Palma, região centro do Rio Grande do Sul. A organização foi fundada em 1963 por um grupo de 28 agricultores. Atualmente conta com mais de 4.000 associados, possuindo mais 6 filiais em localidades próximas da cidade sede. Sua estrutura conta com mais de 260 colaboradores.

Dentre os fatores de sucesso da CAMNPAL estão a diversificação e a agroindústria. A cooperativa recebe de seus associados, arroz, aveia, feijão, leite, milho, soja e trigo, sendo a soja o único produto recebido que não é industrializado antes da venda. Os demais produtos todos são beneficiados (industrializados) e colocados no mercado através das marcas próprias CALDO DE OURO e BELLA DICA, entre outras. Mais detalhes da empresa podem ser encontrados no seguinte endereço: <http://www.camnpal.com.br>. A CAMNPAL atua em todo o Estado do Rio Grande do Sul e está expandindo suas vendas para outros estados da Federação. A pesquisa foi realizada apenas com os clientes situados no Estado do Rio Grande do Sul. Na sequência é demonstrada a aplicação da sistemática em todas as suas etapas e os resultados obtidos.

5.1.1 Etapa 1: Avaliação do interesse pela empresa CAMNPAL

O primeiro contato com a CAMNPAL foi realizado através de uma visita informal ao presidente da cooperativa no mês de janeiro/2010. Nesta visita ficou agendada uma palestra para a apresentação da proposta aos dirigentes da organização. A palestra foi realizada no final do mês de janeiro/2010. Na palestra estavam presentes o presidente, o gerente de logística, de marketing, de vendas, de recursos humanos e o gerente financeiro. A sistemática foi apresentada em forma de palestra, através de uma contextualização, apresentação dos objetivos da pesquisa, principais conceitos envolvidos e apresentação da sistemática

propriamente dita. Após a apresentação ficou acertado que haveria uma reunião entre os dirigentes da cooperativa para decidir sobre a aplicação ou não da sistemática. No mês de fevereiro/2010 foi comunicado que a empresa aceitou a aplicação da sistemática.

5.1.2 Etapa 2: Estruturação do comitê de trabalho

Em nova reunião na sede da CAMNPAL foi constituído o comitê de trabalho para viabilização da aplicação da sistemática. O comitê foi constituído por cinco colaboradores das seguintes áreas: gerente de logística, de marketing, de vendas, de recursos humanos e o gerente financeiro. A coordenação ficou a cargo do gerente de marketing. O comitê elaborou um cronograma de atividades para a realização da pesquisa. A data final para o término da coleta de dados ficou marcada para 15 de julho de 2010.

5.1.3 Etapa 3: Adaptação e definição dos itens a serem avaliados

O comitê de trabalho recebeu o conjunto de itens para análise. Em reuniões posteriores ficou decidido que a CAMNPAL iria mensurar 44 itens da logística no serviço ao cliente.

5.1.4 Etapa 4: Definição da população e amostra

Do total de 3.670 clientes (população), o comitê escolheu uma amostra de 800 clientes. O critério de escolha foi o volume de compras anuais, sendo os clientes com compras anuais superiores a R\$10.000,00 incluídos na amostra. O comitê de trabalho considerou que os clientes com volume de compras inferiores são formados basicamente por pequenos mercados e armazéns. Por outro lado, considerou-se que seus proprietários poderiam não ter conhecimentos suficientes para responder o questionário, acabando por prejudicar a pesquisa.

5.1.5 Etapa 5: Definição do instrumento de coleta de dados

Ficou decidido pelo comitê que o questionário deveria coletar informações sobre: tipo de empresa, escolaridade do respondente e número de colaboradores. A escala escolhida para as respostas aos itens foi a mesma proposta na sistemática, ou seja, Likert de 5 pontos.

5.1.6 Etapa 6: Teste piloto (pré-teste)

Decidido os itens que fariam parte da pesquisa, assim como as informações secundárias a serem coletadas, foi elaborado o instrumento de medida. Foram selecionados 15 clientes, entre micro, pequenos, médios e grandes, situados na cidade de Santa Maria-RS para a realização do pré-teste. Através de telefonemas foram agendadas as entrevistas. Durante a aplicação foi analisada a parte semântica, ou seja, se todos os itens estavam claros e compreensíveis para os respondentes, o tempo para preenchimento e a opinião geral sobre o instrumento de medida. Posteriormente, foram efetivadas as sugestões propostas sobre alguns itens que não estavam totalmente compreensíveis. O resultado desta etapa foi o instrumento final de medida, o qual pode ser observado no apêndice A.

5.1.7 Etapa 7: Planejamento da pesquisa e coleta de dados

A etapa foi realizada através da aplicação do instrumento de medida (questionário). Ficou decidido que os vendedores seriam os aplicadores do questionário. Foram impressos 800 questionários, colocados em envelope padrão (Apêndice C) juntamente com uma carta de apresentação (Apêndice B). Foi realizada uma palestra sobre a pesquisa com os vendedores procurando conscientizá-los sobre a importância da sua realização. Foram apresentados os procedimentos e orientações para a aplicação do instrumento de coleta de dados.

A coleta de dados teve início no final do mês de março/2010. Do total de 800 questionários enviados aos clientes da CAMNPAL houve o retorno de 233, correspondendo a 29,12% do total. A conclusão da coleta de dados ocorreu no final do mês de julho/2010. Os questionários foram reunidos pela empresa e enviados ao pesquisador.

5.1.8 Etapa 8: Tabulação dos dados

O mês de agosto/2010 foi dedicado a tabulação dos dados. Os 233 questionários foram tabulados utilizando o *software* EXCEL. Inicialmente, os dados foram tabulados todos numa mesma planilha, posteriormente foram separados em: informações secundárias e conjunto de itens da logística no serviço ao cliente (44 itens).

5.1.9 Etapa 9: Escolha do modelo da TRI

A pesquisa envolveu apenas uma única população, ou seja, apenas os clientes (pessoa jurídica) da CAMNPAL situados no RS. Considera-se que o conjunto de itens propostos na sistemática esteja medindo um único traço latente, o desempenho logístico no serviço ao cliente. Assim, optou-se pela utilização do modelo logístico de dois parâmetros (ML2).

5.1.10 Etapa 10: Análise estatística do conjunto de itens aplicados na CAMNPAL

Como proposto na sistemática, esta etapa está dividida em duas partes: análise clássica (descritiva) e análise dos itens baseada na TRI.

5.1.10.1 Análise clássica (descritiva)

Da amostra da CAMNPAL retornaram 233 questionários, sendo que das empresas respondentes, 69,96% são micro ou pequenas empresas, conforme demonstra a tabela 5. A classificação das empresas foi realizada de acordo com a classificação utilizada pela Receita Federal.

Tabela 5 - Composição da amostra da CAMNPAL

Classificação da empresas	Quantidade	%
Micro	78	33,48
Pequena	85	36,48
Média	58	24,89
Grande	12	5,15
Total	233	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 6 - Escolaridade dos responsáveis pelas respostas

Escolaridade	Quantidade	%
Fundamental incompleto	10	4,29
Fundamental completo	12	5,15
Ensino médio incompleto	17	7,30
Ensino médio completo	85	36,48
Superior incompleto	46	19,74
Superior completo	63	27,04
Total	233	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Na dicotomização, o corte pode ser por item ou um corte para todos os itens. Inicialmente, é importante observar a distribuição de frequência de cada item. Foram verificadas categorias com pouca frequência, como foi o caso do 1 e 2. Pelo critério de análise da mediana foi constatado que todos os itens possuem uma mediana situada na categoria 4. Na análise de correlação de Pearson o corte seria no ponto 3. Pelo critério de maximização da informação do “ a ” (“ a ” médio) o corte seria em 4. De acordo com avaliação de especialistas, o natural seria o corte ao meio, ou seja, no 3. Analisadas todas as alternativas decidiu-se o corte em 3 para todos os itens. Assim, itens \geq a 4 foram considerados com sendo a resposta “aprova o desempenho logístico” ($X = 1$), e itens \leq a 3 considerados como resposta “não aprova o desempenho logístico” ($X = 0$).

- Análise fatorial

A análise da dimensionalidade foi realizada através da análise fatorial de informação plena utilizando-se o *software* TESTFACT. O resultado obtido apresentou o primeiro fator responsável por explicar 58,27% da variabilidade geral dos dados e o segundo fator 19,33%, mostrando que o primeiro fator explica três vezes mais a variação do conjunto de itens do que o segundo fator. Assim, a análise comprova a suposição de que o conjunto de itens é unidimensional, ou seja, está medindo um único traço latente, o desempenho logístico no serviço ao cliente. Isso quer dizer que o resultado justifica a utilização de um modelo unidimensional da TRI, no caso, o modelo logístico de dois parâmetros.

Realizados estes procedimentos o conjunto de itens foi carregado no *software* BILOG-MG. Executados os comandos o programa efetuou as três fases da análise. A primeira informação gerada foi da correlação bisserial, a qual é uma medida estatística que mede a correlação do resultado do item em particular do teste com o resultado do teste (score total bruto). Sendo assim uma medida da capacidade de discriminação do item em relação ao resultado do teste. Os resultados obtidos para a correlação bisserial (Apêndice D) indicam que todos os itens apresentaram uma correlação superior a 0,485. Assim, todos os itens apresentam consistência interna e se associam bem ao score bruto produzido.

- Estimação dos parâmetros dos itens

Para a determinação inicial dos parâmetros a e b , assume-se que os dados seguem uma distribuição normal, com $\mu = 0$ e $\sigma = 1$, ou seja, escala (0, 1). Os parâmetros a e b estimados na escala (0, 1) podem ser observados no apêndice E. Esta fase é chamada na TRI de calibração

dos itens. Neste trabalho foi utilizado o método da máxima verossimilhança marginal (MVM) para a estimação dos parâmetros. O *software* também demonstra a convergência do processo iterativo utilizado (algoritmo EM e Newton-Raphson) e a quantidade de ciclos necessários para atingir a convergência. No caso da CAMNPAL a convergência do conjunto de itens foi atingida em 26 ciclos no algoritmo EM.

- Interpretação do parâmetro a

Para a interpretação do parâmetro a procede-se da seguinte maneira: valores de $a < 1$ indicam que o item tem pouco poder de discriminação, podendo ser visualizado no formato mais achatado da CCI (Apêndice F). Valores de $a \geq 1$ significam que os itens discriminam bem e, nesse caso, a CCI tem um formato mais íngreme. Pode-se observar que todos os itens possuem valores de $a > 1$ (Apêndice E), com exceção do item 21, o qual tem pouco poder de discriminação. Os itens que discriminam melhor são os itens 41, 43 e 44, os quais possuem a CCI com inclinação mais acentuada, parâmetro a mais elevado.

- Interpretação do parâmetro b

Os valores do parâmetro b estão na mesma unidade de medida da escala de desempenho logístico (EDLSC), e representam o grau mínimo de desempenho logístico percebido pelo cliente necessário para a aprovação do desempenho naquele item da logística, com probabilidade de 0,5 (50%). Quanto maior o valor de b , maior o grau de dificuldade para aprovação do desempenho logístico no serviço ao cliente naquele item e vice-versa. O apêndice E apresenta a localização do parâmetro b dos itens.

Nos gráficos (apêndice F) pode-se observar que os itens 16, 18 e 22, respectivamente, tiveram localização mais à esquerda, na escala de desempenho logístico (0, 1), e os itens 38, 35 e 39, respectivamente, tiveram a localização mais à direita na mesma escala. Esses itens são, respectivamente, os itens com elevado e baixo desempenho logístico no serviço ao cliente na opinião dos clientes da CAMNPAL.

- Função de informação

A função de informação do item (FII) indica a quantidade de informação que um item contém em todos os pontos ao longo da escala de desempenho logístico no serviço ao cliente (EDLSC). A quantidade de informação do item é maximizada em torno do parâmetro b . Desta forma, têm-se o nível de desempenho para o qual o item traz a máxima informação. Outro princípio contido na FII é que a quantidade de informação que um item fornece é determinada pelo parâmetro de discriminação (a). Valores mais elevados do parâmetro a indicam que o item fornece

maior informação em torno do parâmetro b . As funções de informação de cada um dos itens encontram-se no apêndice G.

Observando-se os gráficos pode-se verificar que o item que contém maior informação é o item 41, alcançando 3,4 na escala da quantidade de informação. Este item é mais informativo para a extensão de -1 a 0 na EDLSC. Por outro lado, o item menos informativo do conjunto de itens é o item 21, pois apresenta um formato achatado da curva informação, atingindo menos de 0,3 na quantidade de informação.

As FIIs fornecem outra informação importante do conjunto de itens, denominada de função de informação do teste (FIT) e desta determina-se o erro padrão de medida (EPM), resultando o gráfico que apresenta a curva de informação total. Desta forma, pode-se verificar o grau de precisão do conjunto de itens para as faixas da EDLSC.

A figura 35 apresenta curva de informação total do conjunto de itens, que é a soma da informação de todos os itens. Esse gráfico demonstra para qual região da escala gerada o construto (conjunto de itens) é mais indicado, ou seja, se ele é mais indicado para avaliar empresas com baixo, médio ou elevado desempenho logístico no serviço ao cliente. A forma desta curva indica a validade ou não do construto. Pode-se verificar no gráfico que existe uma boa definição da curva, o que valida o construto.

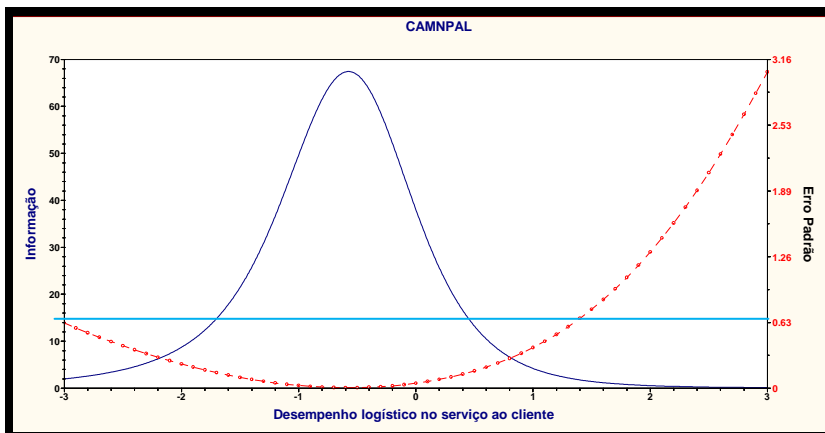


Figura 35 - Curva de informação total na CAMNPAL (Função de informação do teste e EPM)

Fonte: Dados da pesquisa.

No gráfico observa-se a curva de informação total onde são apresentadas a FIT e o EPM para o conjunto de itens. A linha contígua exhibe

a FIT e é analisada pela escala vertical esquerda. Na CAMNPAL a FIT atinge maior quantidade de informação (acima de 30) para os níveis da EDLSC no intervalo de $-1,2$ a 0 .

Por outro lado, o EPM (linha pontilhada) é o inverso, ou seja, quanto maior a quantidade de informação, menor será o erro e maior a precisão. A leitura do EPM é realizada na escala vertical da direita. No caso, o menor erro padrão também está localizado no intervalo $-1,2$ a 0 na EDLSC. O EPM aumenta para valores mais elevados na EDLSC chegando a $3,16$ no extremo direito ($\theta = 3,0$). Para o extremo esquerdo ($\theta = -3,0$), o EPM é pequeno, próximo de $0,6$. Isso significa que o conjunto de itens do construto (desempenho logístico no serviço ao cliente) é mais apropriado para medir itens entre os níveis -2 e 1 na escala $(0, 1)$.

A figura 36 mostra a localização das empresas respondentes na escala $(0, 1)$, onde se verifica que existem em torno de 70 empresas localizadas nos níveis acima de 1 . Podendo ser entendido que essas empresas possuem uma avaliação muito positiva em relação ao desempenho logístico da CAMNPAL no serviço ao cliente.

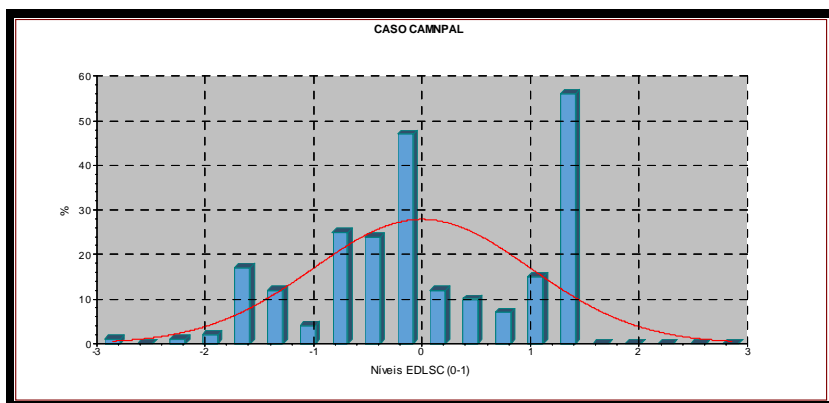


Figura 36 - Posição dos clientes da CAMNPAL na escala $(0-1)$

Fonte: Dados da pesquisa

5.1.11 Etapa 11: Criação da escala para a CAMNPAL

Esta etapa da sistemática consiste na criação de uma escala de desempenho logístico no serviço ao cliente. Seguindo os procedimentos da sistemática e empregando as equações, a escala foi transformada de $\mu = 0$ e $\sigma = 1$ $(0, 1)$, para $\mu = 50$ e $\sigma = 10$ $(50, 10)$. Desta forma, os parâmetros dos itens a e b dos desempenhos são determinados para a escala $(50,$

10) com suas probabilidades acumuladas nos respectivos níveis, como apresentado no apêndice H.

- Níveis âncora

Os níveis âncora são fixados seguindo as três condições que um determinado item tem que satisfazer, simultaneamente, conforme as equações apresentadas na sistemática. Por outro lado, ficou definido na sistemática que os itens que atendem pelo menos duas das três condições são definidos como “quase âncoras” e será incluído no seu respectivo nível na escala.

- Itens âncoras ou quase âncoras na EDLSC

De acordo com os critérios estabelecidos anteriormente, dois exemplos são dados para demonstrar as condições que o item tem que satisfazer para ser âncora ou quase âncora. As tabelas 08 e 09 mostram os itens 05 e 04 para ilustrar as duas situações.

A tabela 08 apresenta como exemplo o item 05, seus parâmetros a e b transformados para a escala (50, 10), as probabilidades acumuladas em cada nível e a diferença das probabilidades acumuladas entre os níveis 40 e 50. Verifica-se que o item satisfaz às três condições, conforme demonstrado a seguir e, desta forma, é classificado como item âncora para o nível 50 (em realce cinza).

1. $P(U = 1 | \theta = Y) = 0,7753 \geq 0,65$
2. $P(U = 1 | \theta = X) = 0,3053 < 0,50$
3. $P(U = 1 | \theta = Y) - P(U = 1 | \theta = X) = 0,7753 - 0,3053 = 0,47 \geq 0,30$

Tabela 8 - Exemplo de item âncora

Item	Parâmetros		Escala (50-10) e as probabilidades acumuladas							Diferença
	a	b	10	20	30	40	50	60	70	
Item 05	0,2061	43,99	0,0009	0,0071	0,0530	0,3053	0,7753	0,9644	0,9953	0,47

Fonte: Dados da pesquisa.

A tabela 09 apresenta o item 04 como exemplo, seus parâmetros a e b transformados para a escala (50, 10), as probabilidades acumuladas em cada nível e a diferença entre as probabilidades acumuladas nos níveis 40 e 50.

1. $P(U = 1 | \theta = Y) = 0,8910 \geq 0,65$
2. $P(U = 1 | \theta = X) = 0,5891 > 0,50$
3. $P(U = 1 | \theta = Y) - P(U = 1 | \theta = X) = 0,8910 - 0,5891 = 0,30 \geq 0,30$

Tabela 9 - Exemplo de item quase âncora

Item	Parâmetros		Escala (50-10) e as probabilidades acumuladas							Diferença
	<i>a</i>	<i>b</i>	10	20	30	40	50	60	70	
Item 04	0,174	37,93	0,0077	0,0422	0,2009	0,5891	0,8910	0,9790	0,9963	0,30

Fonte: Dados da pesquisa.

Verificando as condições, constata-se que o item 04 satisfaz a primeira e a terceira condições, mas falha na segunda. O valor do item no nível anterior é maior que 50. Assim, o item 04 é classificado como quase âncora para o nível 50 (realce em cinza). Seguindo esses critérios os itens âncoras e quase âncoras para a CAMNPAL são apresentados, respectivamente, nos quadros 26 e 27.

O quadro 26 demonstra que dos 44 itens, 33 (75%) são itens âncoras e todos situados no nível 50 da EDLSC.

Item	Parâmetros		Escala (50-10)						
	<i>a</i>	<i>b</i>	10	20	30	40	50	60	70
Item 05	0,206	43,990	0,0009	0,0071	0,0530	0,3053	0,7753	0,9644	0,9953
Item 06	0,199	42,810	0,0015	0,0106	0,0727	0,3639	0,8068	0,9682	0,9955
Item 07	0,212	44,780	0,0006	0,0053	0,0420	0,2667	0,7511	0,9616	0,9952
Item 08	0,230	44,900	0,0003	0,0032	0,0314	0,2446	0,7638	0,9700	0,9969
Item 09	0,256	45,170	0,0001	0,0016	0,0203	0,2105	0,7747	0,9779	0,9983
Item 10	0,214	45,360	0,0005	0,0043	0,0358	0,2406	0,7300	0,9585	0,9949
Item 11	0,240	44,490	0,0003	0,0028	0,0298	0,2537	0,7899	0,9765	0,9978
Item 12	0,212	44,330	0,0007	0,0057	0,0456	0,2852	0,7691	0,9653	0,9957
Item 13	0,176	43,660	0,0027	0,0154	0,0832	0,3446	0,7529	0,9464	0,9903
Item 14	0,193	42,250	0,0020	0,0136	0,0863	0,3933	0,8165	0,9683	0,9952
Item 15	0,233	44,410	0,0003	0,0034	0,0338	0,2639	0,7859	0,9741	0,9974
Item 23	0,277	42,380	0,0001	0,0020	0,0312	0,3407	0,8922	0,9925	0,9995
Item 24	0,261	43,550	0,0002	0,0022	0,0284	0,2838	0,8431	0,9865	0,9990
Item 25	0,287	42,790	0,0001	0,0014	0,0249	0,3099	0,8878	0,9929	0,9996
Item 26	0,313	43,820	0,0000	0,0006	0,0131	0,2324	0,8736	0,9937	0,9997
Item 27	0,288	43,430	0,0001	0,0012	0,0205	0,2715	0,8689	0,9916	0,9995
Item 28	0,328	42,150	0,0000	0,0007	0,0183	0,3308	0,9291	0,9971	0,9999
Item 29	0,332	42,020	0,0000	0,0007	0,0182	0,3385	0,9338	0,9974	0,9999
Item 30	0,349	42,820	0,0000	0,0004	0,0113	0,2723	0,9243	0,9975	0,9999
Item 31	0,280	43,530	0,0001	0,0014	0,0222	0,2713	0,8595	0,9901	0,9994
Item 32	0,297	43,860	0,0000	0,0008	0,0160	0,2411	0,8611	0,9918	0,9996
Item 33	0,307	44,130	0,0000	0,0006	0,0129	0,2195	0,8585	0,9924	0,9996
Item 34	0,306	45,250	0,0000	0,0004	0,0094	0,1674	0,8102	0,9891	0,9995
Item 35	0,348	46,520	0,0000	0,0001	0,0032	0,0937	0,7705	0,9909	0,9997
Item 36	0,280	45,960	0,0000	0,0007	0,0113	0,1585	0,7561	0,9808	0,9988
Item 37	0,301	45,240	0,0000	0,0005	0,0101	0,1713	0,8073	0,9884	0,9994
Item 38	0,254	46,790	0,0001	0,0011	0,0140	0,1516	0,6930	0,9661	0,9972
Item 39	0,262	46,290	0,0001	0,0010	0,0139	0,1617	0,7252	0,9731	0,9980
Item 40	0,293	44,850	0,0000	0,0007	0,0127	0,1943	0,8191	0,9884	0,9994
Item 41	0,370	45,260	0,0000	0,0001	0,0035	0,1248	0,8526	0,9958	0,9999
Item 42	0,327	44,440	0,0000	0,0003	0,0089	0,1899	0,8601	0,9938	0,9998
Item 43	0,361	45,500	0,0000	0,0001	0,0037	0,1210	0,8352	0,9947	0,9999
Item 44	0,360	44,760	0,0000	0,0001	0,0049	0,1525	0,8686	0,9959	0,9999

Quadro 26 - Itens âncora (CAMNPAL)

Fonte: Dados da pesquisa.

Por outro lado, 9 itens (20%) são considerados quase âncora (Quadro 27), sendo 03 itens situados no nível 50 da escala e 06 itens no nível 40, todos realçados em verde. Nos demais níveis da escala não foram encontrados itens âncora ou quase âncora. Observa-se que apenas os itens 21 e 22 do conjunto de itens não obtiveram classificação na EDLSC.

Item	Parâmetros		Escala (50-10)						
	<i>a</i>	<i>b</i>	10	20	30	40	50	60	70
Item 01	0,170	37,870	0,0088	0,0461	0,2084	0,5893	0,8867	0,9771	0,9957
Item 02	0,207	37,860	0,0031	0,0243	0,1646	0,6088	0,9248	0,9898	0,9987
Item 03	0,179	39,890	0,0047	0,0277	0,1456	0,5049	0,8592	0,9733	0,9954
Item 04	0,174	37,930	0,0077	0,0422	0,2009	0,5891	0,8910	0,9790	0,9963
Item 16	0,115	32,840	0,0672	0,1856	0,4189	0,6953	0,8783	0,9581	0,9864
Item 17	0,114	35,760	0,0505	0,1425	0,3416	0,6184	0,8351	0,9405	0,9802
Item 18	0,101	34,840	0,0758	0,1833	0,3805	0,6271	0,8215	0,9265	0,9718
Item 19	0,113	36,150	0,0491	0,1383	0,3325	0,6074	0,8277	0,9372	0,9789
Item 20	0,111	35,200	0,0575	0,1561	0,3596	0,6301	0,8379	0,9401	0,9794

Quadro 27 - Itens quase âncora (CAMNPAL)

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando-se os itens âncora e quase âncora, têm-se 95% do conjunto de itens satisfazendo às condições determinadas nas equações para ser declarado típico em cada nível. Na análise seguinte não se fará mais a distinção entre itens âncoras e quase âncoras, assumindo que ambos atendem os requisitos, pois como se pode observar, os itens quase âncora não foram considerados âncoras por questões de detalhes. Assim, observam-se no quadro 28 que foram encontrados itens âncoras nos níveis 40 e 50 da EDLSC. A grande maioria está concentrada no nível 50 da escala. No quadro 28 também podem ser observados os itens e suas respectivas probabilidades de aprovação de seu desempenho em cada nível da escala.

Quantidade de empresas		3	33	87	30	70			
% de empresas		1,30%	14,20%	41,60%	12,90%	30%			
Acumulado das empresas		1,30%	15,50%	57,10%	70,00%	100%			
Parâmetros		Escala (50-10)							
	a	b	10	20	30	40	50	60	70
Item 01	0,170	37,870	0,0088	0,0461	0,2084	0,5893	0,8867	0,9771	0,9957
Item 02	0,207	37,860	0,0031	0,0243	0,1646	0,6088	0,9248	0,9898	0,9987
Item 03	0,179	39,890	0,0047	0,0277	0,1456	0,5049	0,8592	0,9733	0,9954
Item 04	0,174	37,930	0,0077	0,0422	0,2009	0,5891	0,8910	0,9790	0,9963
Item 05	0,206	43,990	0,0009	0,0071	0,0530	0,3053	0,7753	0,9644	0,9953
Item 06	0,199	42,810	0,0015	0,0106	0,0727	0,3639	0,8068	0,9682	0,9955
Item 07	0,212	44,780	0,0006	0,0053	0,0420	0,2667	0,7511	0,9616	0,9952
Item 08	0,230	44,900	0,0003	0,0032	0,0314	0,2446	0,7638	0,9700	0,9969
Item 09	0,256	45,170	0,0001	0,0016	0,0203	0,2105	0,7747	0,9779	0,9983
Item 10	0,214	45,360	0,0005	0,0043	0,0358	0,2406	0,7300	0,9585	0,9949
Item 11	0,240	44,490	0,0003	0,0028	0,0298	0,2537	0,7899	0,9765	0,9978
Item 12	0,212	44,330	0,0007	0,0057	0,0456	0,2852	0,7691	0,9653	0,9957
Item 13	0,176	43,660	0,0027	0,0154	0,0832	0,3446	0,7529	0,9464	0,9903
Item 14	0,193	42,250	0,0020	0,0136	0,0863	0,3933	0,8165	0,9683	0,9952
Item 15	0,233	44,410	0,0003	0,0034	0,0338	0,2639	0,7859	0,9741	0,9974
Item 16	0,115	32,840	0,0672	0,1856	0,4189	0,6953	0,8783	0,9581	0,9864
Item 17	0,114	35,760	0,0505	0,1425	0,3416	0,6184	0,8351	0,9405	0,9802
Item 18	0,101	34,840	0,0758	0,1833	0,3805	0,6271	0,8215	0,9265	0,9718
Item 19	0,113	36,150	0,0491	0,1383	0,3325	0,6074	0,8277	0,9372	0,9789
Item 20	0,111	35,200	0,0575	0,1561	0,3596	0,6301	0,8379	0,9401	0,9794
Item 23	0,277	42,380	0,0001	0,0020	0,0312	0,3407	0,8922	0,9925	0,9995
Item 24	0,261	43,550	0,0002	0,0022	0,0284	0,2838	0,8431	0,9865	0,9990
Item 25	0,287	42,790	0,0001	0,0014	0,0249	0,3099	0,8878	0,9929	0,9996
Item 26	0,313	43,820	0,0000	0,0006	0,0131	0,2324	0,8736	0,9937	0,9997
Item 27	0,288	43,430	0,0001	0,0012	0,0205	0,2715	0,8689	0,9916	0,9995
Item 28	0,328	42,150	0,0000	0,0007	0,0183	0,3308	0,9291	0,9971	0,9999
Item 29	0,332	42,020	0,0000	0,0007	0,0182	0,3385	0,9338	0,9974	0,9999
Item 30	0,349	42,820	0,0000	0,0004	0,0113	0,2723	0,9243	0,9975	0,9999
Item 31	0,280	43,530	0,0001	0,0014	0,0222	0,2713	0,8595	0,9901	0,9994
Item 32	0,297	43,860	0,0000	0,0008	0,0160	0,2411	0,8611	0,9918	0,9996
Item 33	0,307	44,130	0,0000	0,0006	0,0129	0,2195	0,8585	0,9924	0,9996
Item 34	0,306	45,250	0,0000	0,0004	0,0094	0,1674	0,8102	0,9891	0,9995
Item 35	0,348	46,520	0,0000	0,0001	0,0032	0,0937	0,7705	0,9909	0,9997
Item 36	0,280	45,960	0,0000	0,0007	0,0113	0,1585	0,7561	0,9808	0,9988
Item 37	0,301	45,240	0,0000	0,0005	0,0101	0,1713	0,8073	0,9884	0,9994
Item 38	0,254	46,790	0,0001	0,0011	0,0140	0,1516	0,6930	0,9661	0,9972
Item 39	0,262	46,290	0,0001	0,0010	0,0139	0,1617	0,7252	0,9731	0,9980
Item 40	0,293	44,850	0,0000	0,0007	0,0127	0,1943	0,8191	0,9884	0,9994
Item 41	0,370	45,260	0,0000	0,0001	0,0035	0,1248	0,8526	0,9958	0,9999
Item 42	0,327	44,440	0,0000	0,0003	0,0089	0,1899	0,8601	0,9938	0,9998
Item 43	0,361	45,500	0,0000	0,0001	0,0037	0,1210	0,8352	0,9947	0,9999
Item 44	0,360	44,760	0,0000	0,0001	0,0049	0,1525	0,8686	0,9959	0,9999

Quadro 28 - Itens âncora e sua localização na escala (CAMNPAL)

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se no quadro 29 que o atributo disponibilidade possui 01 item posicionado no nível 40 e 03 itens no nível 50 da escala. O atributo qualidade da entrega possui todos os seus itens (11) posicionados no

nível 50. O atributo comunicação/processamento dos pedidos possui 05 itens posicionados no nível 40 e 09 itens no nível 50 da escala. O atributo agilidade possui todos os seus itens (13) posicionados no nível 50 da EDLSC.

Atributo	Níveis da escala					Total
	30	40	50	60	70	
Disponibilidade		1	3			4
Qualidade da entrega			11			11
Comunicação/proces.pedidos		5	9			14
Agilidade			13			13
Total		6	36			42

Quadro 29 - Distribuição dos itens conforme o atributo da logística (CAMNPAL)

Fonte: Dados da pesquisa.

- Localização dos clientes na EDLSC no caso CAMNPAL

A localização dos clientes nos níveis da EDLSC está embasada no parâmetro (θ) estimado para os desempenhos. A figura 37 apresenta a percentagem dos clientes localizados em cada nível da EDLSC.

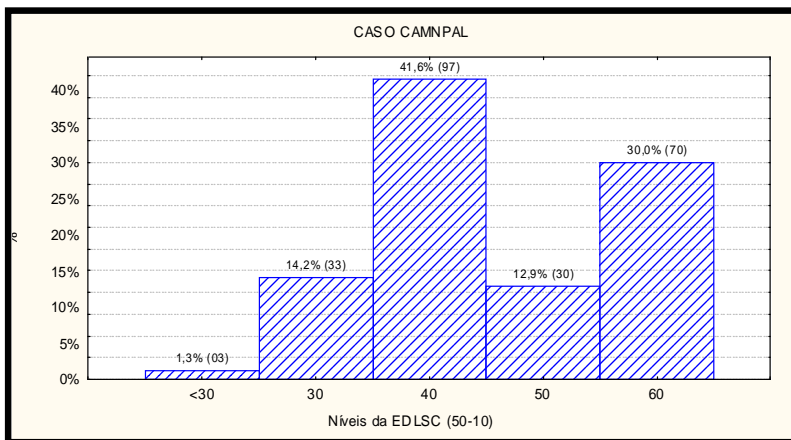


Figura 37 - Histograma da percentagem de clientes em cada nível da EDLSC no caso CAMNPAL

Fonte: Dados da pesquisa.

A escala da CAMNPAL é o resultado da opinião de 233 clientes que avaliaram o seu desempenho logístico no serviço ao cliente. Observa-se na figura que no nível <30 encontram-se apenas 1,3% dos clientes

respondentes. O nível 30 da EDLSC é atingido por 14,2% dos clientes (33 empresas). O nível 40 é atingido por 41,6% das empresas (97), ou seja, quase metade dos clientes respondentes está neste nível. O nível 50 é atingido por 12,9% dos clientes respondentes. Já o nível 60 é atingido por 30% dos clientes (70).

5.1.12 Etapa 12: Avaliação dos resultados pela empresa

Esta etapa só será efetivada após o julgamento desta tese, quando será realizada a entrega de um relatório à CAMNPAL sobre os resultados da pesquisa, sugestões e orientações, bem como uma palestra aos seus dirigentes e ao comitê de trabalho.

5.1.13 Síntese da aplicação da SADLSC na CAMNPAL

Esta parte do estudo destina-se a apresentar uma síntese dos resultados alcançados com a aplicação da SADLSC na empresa CAMNPAL. A aplicação seguiu todas as etapas previstas na sistemática. O instrumento de medida foi aplicado a 800 clientes de forma voluntária, sendo que destes retornaram 233 formulários preenchidos. A fidedignidade do instrumento foi testada através do alfa de Cronbach o qual resultou em um valor de 0,97, assim o instrumento possui fidedignidade por consistência interna. O teste da dimensionalidade foi realizado através da análise fatorial de informação plena, a qual apresentou o primeiro fator responsável por explicar 58,27% da variabilidade dos dados. Assim, o conjunto de itens está medindo um único traço latente, ou seja, é unidimensional, justificando a utilização do modelo logístico de dois parâmetros para avaliação dos itens.

Após a entrada dos dados do *software* BILOG-MG o programa executou as três fases previstas gerando os resultados para análise. As correlações bisseriais apresentaram valores superiores a 0,3. A correlação bisserial mais baixa foi do item 21 com um valor de 0,485. Observou-se que a maioria dos valores está acima de 0,80, isso demonstra que os itens apresentam consistência interna e se associam bem ao escore bruto produzido. Os parâmetros dos itens foram estimados na escala (0, 1), ou seja, média 0 e desvio padrão, utilizando o método da máxima verossimilhança marginal. A convergência através do algoritmo EM foi atingida com 26 ciclos.

Com relação à interpretação dos parâmetros a e b verificou-se que no caso do parâmetro a , todos os valores ficaram acima de 1, exceção o item 21 que apresentou o valor de 0,930. Constatou-se um a mé-

dio no valor de 2,416, demonstrando que o conjunto de itens possui poder de discriminação.

O parâmetro b demonstra o grau mínimo de avaliação do desempenho logístico necessário para que o cliente aprove o desempenho naquele item com probabilidade de 50%. Quanto maior o valor de b mais difícil se torna o item para que tenha seu desempenho aprovado. Os itens 38, 35 e 39, todos relacionados com o atributo agilidade da logística no serviço ao cliente, foram os que apresentaram o parâmetro b mais elevado. Isso quer dizer que os itens necessitam de uma avaliação de desempenho elevada para que sejam aprovados pelos clientes.

Os itens 38, 35 e 39 (Ver apêndice A) referem-se respectivamente à agilidade na logística reversa, ajustes às variações na demanda e à substituição de produtos com problemas. Isso pode ser entendido que a CAMNPAL necessita melhorar o desempenho desses itens da logística no serviço ao cliente, ou seja, nem todos os clientes estão aprovando o desempenho desses itens.

Por outro lado os itens 16, 18 e 19, todos relacionados com o atributo comunicação/processamento dos pedidos, são itens que não necessitam de elevada avaliação de desempenho para que sejam aprovados, ou seja, são itens cujo desempenho está sendo aprovado pela grande maioria dos clientes. Os itens 16, 18 e 19 referem-se respectivamente: à exatidão na entrada dos pedidos, ao tratamento nas reclamações e à correção de pedidos. Assim, pode-se interpretar que a CAMNPAL possui um elevado desempenho nesses itens da logística no serviço ao cliente.

Pode-se fazer uma análise geral dos itens através do parâmetro b (Apêndice E). Observa-se que os itens pertencentes ao atributo disponibilidade na logística possuem, de maneira geral, valores pequenos. Com relação ao atributo comunicação/processamento dos pedidos ocorre um fato interessante: do item 16 ao item 22 os valores do parâmetro b são, de modo geral, os menores do conjunto de itens. Esses itens estão em sua maioria ligados ao momento da realização do pedido pelos clientes. Por outro lado, quanto aos itens 23 ao 31 verifica-se um parâmetro mais elevado, o que significa que estes estão, em sua maioria, ligados a serviços que ocorrem após a realização do pedido (sistema e informações) dentro do atributo. Constata-se que os atributos agilidade e qualidade da entrega na logística são os que possuem, de modo geral, os parâmetros b mais elevados.

Assim, através da análise dos parâmetros b dos itens pode-se dizer que, de um modo geral, os itens estão tendo uma avaliação positiva no desempenho por parte dos clientes. A CAMNPAL destaca-se no

desempenho logístico em termos de disponibilidade dos produtos, quantidade e níveis de estoque. Também pode-se dizer que os clientes avaliaram positivamente os serviços logísticos oferecidos no momento da realização de um pedido (exatidão, conveniência, reclamações, correção de pedidos, informações no ato do pedido etc.).

Por outro lado, a CAMNPAL necessita analisar com mais detalhes os itens relacionados com os atributos qualidade da entrega e agilidade na logística. Também carece um pouco de atenção os itens do atributo comunicação/processamento dos pedidos relacionados com o sistema e informações após a realização do pedido.

Outra análise que pode ser realizada é com relação à curva de informação total na qual são apresentadas a função de informação do teste (FIT) e o erro padrão de medida (EPM). Observando o gráfico percebe-se que a curva possui uma boa definição o que também valida o construto. A curva do EPM atinge seu valor mínimo exatamente no ponto da escala onde a curva de informação atinge seu máximo. O conjunto de itens no caso da CAMNPAL é apropriado para medir itens com desempenhos avaliados entre -2 e 1 na escala (0, 1). Verifica-se que os parâmetros b do conjunto de itens situam-se dentro dessa faixa da escala.

Por outro lado, analisando a figura 36, a qual apresenta a localização na escala dos clientes que avaliaram o desempenho logístico no serviço ao cliente da CAMNPAL, constata-se que existem em torno de 70 empresas situadas acima do nível 1 da escala. Isso quer dizer que essas empresas possuem um θ elevado, ou seja, uma avaliação altamente positiva sobre o desempenho logístico da CAMNPAL no serviço ao cliente. Outra interpretação é de que os itens apresentados são fáceis de serem aprovados por esses clientes situados nessa faixa da escala.

Após a transformação da escala (0, 1) para a escala (50, 10) encontraram-se itens âncora e quase âncora nos níveis 40 e 50 da escala. Dos 44 itens aplicados na pesquisa 33 (75%) são itens âncoras no nível 50. Por outro lado, 9 itens foram considerados quase âncora, sendo 03 no nível 50 e 06 no nível 40. Apenas 02 itens (21 e 22) do conjunto não foram considerados âncora ou quase âncora, ou seja, 95% dos itens foram considerados para a construção da escala final. Não há itens âncora ou quase âncora para os outros níveis da escala.

A interpretação da EDLSC pode ser realizada analisando a posição das empresas na escala final (quadro 28 e figura 37) em relação aos itens do construto. Analisando os resultados verifica-se que 1,3% dos clientes encontram-se no nível 20 da EDLSC, 14,20% no nível 30, 41,60% no nível 40, 12,90% no 50 e 30% no nível 60. Assim, constata-

se que 15,50% dos clientes têm uma probabilidade muito baixa de aprovar o desempenho logístico do conjunto de itens. Esses seriam os clientes mais descontentes com o desempenho logístico de um modo geral. Clientes que possuem um θ 40 (41,60% dos respondentes) têm uma probabilidade elevada de aprovar o desempenho dos itens 02, 16, 17, 18, 19 e 20. Clientes situados no nível 50 da EDLSC representaram 12,90% dos respondentes, os quais possuem uma probabilidade alta de aprovar os itens citados anteriormente e o restante dos itens. Por outro lado, os clientes situados no nível 60 (30% dos respondentes) são os que possuem a probabilidade mais elevada dos respondentes de avaliar positivamente todos os itens do construto aplicado, ou seja, são os clientes que aprovaram por completo o desempenho logístico da CAMNPAL no serviço ao cliente.

5.2 APLICAÇÃO NA CORRIERI

A CORRIERI alimentos foi fundada em julho de 1949, está situada no distrito industrial da cidade de Santa Maria, região central do Estado do Rio Grande do Sul. A indústria fabrica massas secas, caseiras de todos os tipos, massas frescas, como: pastéis, lasanhas e seus biscoitos com a marca CORRIERI. Recentemente, a empresa lançou novos produtos, os biscoitos folhados.

A Empresa conta com frota própria e seu quadro tem 150 colaboradores, distribuídos em seus setores na fábrica, como Biscoito, Máquinas, Secagem, Empacotadoras, Almoxarifado, Manutenção, Caldeira, Depósito, Segurança, Vendas e Expedição.

A tecnologia utilizada e os equipamentos modernos, aliados ao programa de controle de qualidade e pessoal devidamente treinados, garantem aos produtos CORRIERI o certificado pelo programa Selo de Garantia ABIMA -(Associação Brasileira de Massas Alimentícias).

A indústria atua praticamente em todo o Estado do Rio Grande do Sul, atualmente está expandindo, abrangendo o Estado de Santa Catarina, Paraná e exportando para o Uruguai. A presente pesquisa foi realizada no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.

5.2.1 Etapa 1: Avaliação do interesse pela empresa CORRIERI

A aplicação da sistemática na CORRIERI teve algumas peculiaridades tendo em vista os prazos. O primeiro contato ocorreu no mês de março, quando a aplicação da sistemática na CAMNPAL já estava em andamento. Um contato inicial foi realizado com o diretor de marketing

ao qual foi apresentado um resumo verbal da sistemática. O diretor mostrou-se interessado dizendo que na próxima reunião da empresa apresentaria a proposta e daria um retorno. Ainda no mês de março foi marcada uma reunião na empresa para a apresentação da proposta. Participaram da reunião o diretor de marketing, o diretor de logística, de custos e o diretor administrativo. Após a reunião e apresentação da sistemática ficou decidido que a empresa faria a pesquisa.

5.2.2 Etapa 2: Estruturação do comitê de trabalho

O comitê de trabalho na CORRIERI ficou composto pelos seguintes colaboradores: diretor de marketing, diretor de logística, de custos, diretor administrativo e o supervisor de vendas. O diretor de logística ficou como coordenador do comitê. O comitê elaborou um cronograma de atividades para a realização da pesquisa. A data final para o término da coleta de dados ficou marcada para 31 de julho de 2010.

5.2.3 Etapa 3: Adaptação e definição dos itens a serem avaliados

O comitê de trabalho recebeu o conjunto de itens para análise. Em reuniões posteriores ficou decidido que a CORRIERI iria mensurar 36 itens da logística no serviço ao cliente.

5.2.4 Etapa 4: Definição da população e amostra

Do total de 7.400 clientes (população) foi escolhida uma amostra de 800 clientes. A decisão levou em consideração os prazos para aplicação do questionário e finalização da pesquisa, optando-se pelo mesmo número da amostra na CAMNPAL. Os 800 clientes foram escolhidos pelo valor anual de compras, ou seja, os maiores compradores.

5.2.5 Etapa 5: Definição do instrumento de coleta de dados

Ficou decidido pelo comitê que o questionário deveria também coletar informações sobre: tipo de empresa, escolaridade do respondente e número de colaboradores. A escala escolhida para as respostas aos itens foi a mesma proposta na sistemática, ou seja, Likert de 5 pontos.

5.2.6 Etapa 6: Teste piloto (pré-teste)

Tendo em vista a população dos clientes da CORRIERI serem os mesmos da CAMNPAL (Supermercados, mercados, atacados e varejistas), bem como o questionário ser quase idêntico ao da pesquisa CAMNPAL, essa etapa não foi realizada na CORRIERI.

5.2.7 Etapa 7: Planejamento da pesquisa e coleta de dados

A etapa foi realizada através da aplicação do instrumento de medida (Apêndice I). Ficou decidido que os vendedores fariam a aplicação do questionário. Foram impressos 800 questionários, colocados em envelope padrão (Apêndice K) juntamente com uma carta de apresentação (Apêndice J). Devido ao tempo, as orientações e treinamento dos vendedores ficaram a cargo do supervisor de vendas.

A coleta de dados teve início no final do mês de abril/2010. Do total de 800 questionários enviados aos clientes houve o retorno de 241, correspondendo a 30,12% do total. A conclusão da coleta de dados ocorreu no início do mês de agosto/2010. Os questionários foram reunidos pela empresa e enviados ao pesquisador.

5.2.8 Etapa 8: Tabulação dos dados

O mês de agosto/2010 foi dedicado a tabulação dos dados. Os 241 questionários foram tabulados utilizando o *software* EXCEL. Inicialmente os dados foram tabulados todos numa mesma planilha, posteriormente foram separados em: informações secundárias e conjunto de itens da logística no serviço ao cliente (36 itens).

5.2.9 Etapa 9: Escolha do modelo da TRI

A pesquisa envolveu apenas uma única população, ou seja, apenas os clientes (pessoa jurídica) da CORRIERI situados no RS. Considere-se que o conjunto de itens propostos na sistemática esteja medindo um único traço latente, o desempenho logístico no serviço ao cliente. Assim, optou-se pela utilização do modelo logístico de dois parâmetros (ML2).

5.2.10 Etapa 10: Análise estatística do conjunto de itens aplicados na CORRIERI

Como proposto na sistemática esta etapa está dividida em duas partes: análise clássica (descritiva) e análise dos itens baseada na TRI.

5.2.10.1 Análise clássica (descritiva)

Da amostra da CORRIERI retornaram 241 questionários, sendo que das empresas respondentes, 65,14% são micro ou pequenas empresas, conforme demonstra a tabela 10. A classificação das empresas foi realizada de acordo com a classificação utilizada pela Receita Federal.

Tabela 10 - Composição da amostra da CORRIERI

Classificação da empresas	Quantidade	%
Micro	73	30,29
Pequena	84	34,85
Média	67	27,80
Grande	17	7,05
Total	241	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto à escolaridade dos respondentes, verificou-se que 71,37% possuem no mínimo o ensino médio completo, conforme demonstra a tabela 11.

Tabela 11 - Escolaridade dos responsáveis pelas respostas.

Escolaridade	Quantidade	%
Fundamental incompleto	13	5,39
Fundamental completo	25	10,38
Ensino médio incompleto	31	12,86
Ensino médio completo	107	44,40
Superior incompleto	37	15,35
Superior completo	28	11,62
Total	241	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação ao número de colaboradores das empresas clientes da CORRIERI (tabela 12), verificou-se que 64,73% possuem até 9 funcionários, e 32,37% de 10 a 99 funcionários.

Tabela 12 - Número de colaboradores das empresas pesquisadas

Número de funcionários	Quantidade	%
De 1 a 9	156	64,73
De 10 a 99	78	32,37
De 100 a 499	6	2,49
Mais de 500	1	0,41
Total	241	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

A consistência interna do conjunto de itens aplicados na CORRIERI foi verificada por meio do *software* STATISTIC. O valor encontrado foi de 0,97, o mesmo resultado obtido com a aplicação na CAMNPAL. Assim sendo, em vista do índice obtido, o teste possui fidedignidade por consistência interna.

5.2.10.2 Análise do conjunto de itens baseada na TRI

- Dicotomização

A dicotomização do conjunto de itens aplicados na CORRIERI seguiu os mesmos procedimentos adotados na empresa CAMNPAL. Assim, o corte aconteceu no ponto 3 da escala.

- Análise fatorial

A análise da dimensionalidade foi realizada através da análise fatorial de informação plena utilizando-se o *software* TESTFACT. O resultado obtido apresentou o primeiro fator responsável por explicar 49,45% da variabilidade geral dos dados e o segundo fator 7,96%, mostrando que o primeiro fator explica seis vezes mais a variação do conjunto de itens do que o segundo fator. Assim, a análise comprova a suposição de que o conjunto de itens é unidimensional, ou seja, está medindo um único traço latente, o desempenho logístico no serviço ao cliente. Isso quer dizer que o resultado justifica a utilização de um modelo unidimensional da TRI, no caso, o modelo logístico de dois parâmetros.

Realizados estes procedimentos, o conjunto de itens foi carregado no *software* BILOG-MG. Executados os comandos o programa efetuou as três fases da análise. A primeira informação gerada foi da correlação bisserial. Os resultados obtidos para a correlação bisserial (Apêndice L) indicam que todos os itens apresentaram uma correlação superior a 0,724. Assim, todos os itens apresentam consistência interna e se associam bem ao escore bruto produzido.

- Estimação dos parâmetros dos itens

Para a determinação inicial dos parâmetros a e b , assume-se que os dados seguem uma distribuição normal, com $\mu = 0$ e $\sigma = 1$, ou seja, escala (0, 1). Os parâmetros a e b estimados na escala (0, 1) podem ser observados no apêndice E. O processo de calibração dos itens seguiu os mesmos procedimentos adotados na CAMNPAL. A convergência do conjunto de itens da CORRIERI foi atingida em 23 ciclos no algoritmo EM, e em 25 ciclos no algoritmo Newton-Raphson.

- Interpretação do parâmetro a

Na CORRIERI, pode-se observar que todos os itens possuem valores de $a > 1$ (Apêndice M). Os itens que discriminam melhor são os itens 35 e 29 respectivamente, pois possuem suas CCIs com inclinação mais acentuada (Apêndice N), parâmetro a mais elevado.

- Interpretação do parâmetro b

O apêndice M apresenta a localização do parâmetro b dos itens para o caso CORRIERI.

Nos gráficos (Apêndice N) pode-se observar que os itens 02 e 01 respectivamente, tiveram sua localização mais à esquerda na escala de desempenho logístico (0, 1), e os itens 08, 29 e 11, respectivamente, tiveram a localização mais à direita na mesma escala. Esses itens são, respectivamente, os itens com elevado e baixo desempenho logístico no serviço ao cliente na opinião dos clientes da CORRIERI.

- Função de informação

As funções de informação de cada um dos itens da CORRIERI encontram-se no apêndice O.

Observando-se os gráficos pode-se verificar que o item que contém maior informação é o 35, alcançando 2,2 na escala da quantidade de informação. Este item é mais informativo para a extensão de -1,4 a 0 na EDLSC. Na CORRIERI não são observados itens com pouco poder de informação, todos possuem o parâmetro $a > 1$.

A figura 38 apresenta a curva de informação total do conjunto de itens da CORRIERI, que é a soma da informação de todos os itens. Pode-se verificar no gráfico que existe uma boa definição da curva, o que também valida o construto aplicado na CORRIERI.

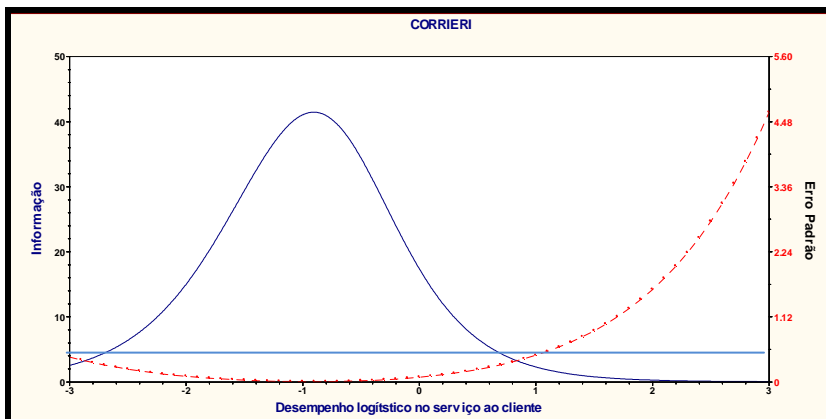


Figura 38 - Curva de informação total na CORRIERI (Função de informação do teste e EPM)

Fonte: Dados da pesquisa.

No gráfico da curva de informação total são apresentadas a FIT e o EPM para o conjunto de itens da CORRIERI. A linha contígua exibe a FIT e é analisada pela escala vertical esquerda. A FIT atinge maior quantidade de informação (acima de 20) para os níveis da EDLSC no intervalo de $-1,8$ a 0 . Por outro lado, o EPM (linha pontilhada) é o inverso, ou seja, quanto maior a quantidade de informação, menor será o erro e maior a precisão. O menor erro padrão também está localizado no intervalo $-1,8$ a 0 na EDLSC. O EPM aumenta para valores mais altos na EDLSC chegando a $4,48$ no extremo direito ($\theta = 3,0$). Para o extremo esquerdo ($\theta = -3,0$), o EPM é pequeno, próximo de $0,4$. Isso significa que o conjunto de itens é mais apropriado para medir itens entre os níveis $-2,8$ e 1 na escala $(0, 1)$.

A figura 39 mostra a localização das empresas respondentes na escala $(0, 1)$, onde se verifica que existem em torno de 65 empresas localizadas no nível 1 da escala. Isso pode se entendido que essas empresas possuem uma avaliação muito positiva em relação ao desempenho logístico da CORRIERI no serviço ao cliente.

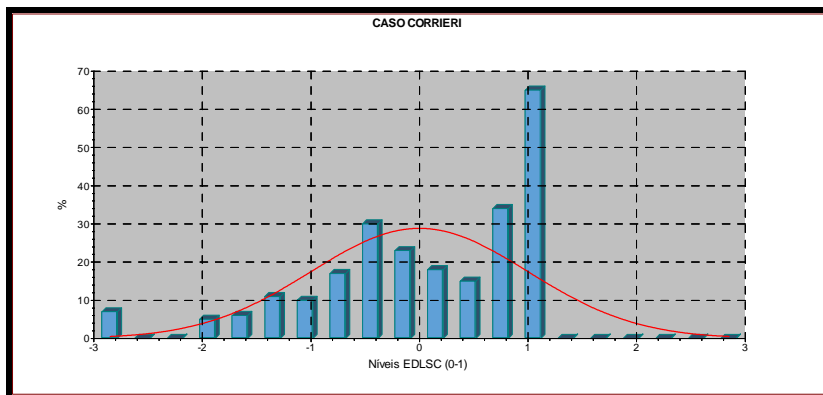


Figura 39 - Posição dos clientes da CORRIERI na escala (0-1)

Fonte: Dados da pesquisa.

5.2.11 Etapa 11: Criação da escala para a CORRIERI

A construção na escala para a empresa CORRIERI segue os mesmos procedimentos adotados na construção da escala da CAMNPAL. Nesse caso, também os parâmetros dos itens e os desempenhos apresentados foram transformados da escala (0, 1) para a escala (50, 10), ou seja, média 50 e desvio padrão igual a 10, empregando as mesmas equações. No apêndice P são apresentados os parâmetros a e b e suas respectivas probabilidades acumuladas na nova escala (50, 10) para a CORRIERI.

- Níveis âncora

Os níveis âncora para a CORRIERI também foram fixados seguindo as mesmas condições estabelecidas para o caso CAMNPAL.

- Itens âncoras ou quase âncoras na EDLSC

Seguindo os mesmos critérios utilizados para definir itens âncora e quase âncora utilizados na CAMNPAL, os quadros 30 e 31 apresentam, respectivamente, os itens âncoras e quase âncoras para o estudo de caso da CORRIERI.

Verifica-se no quadro 30 que dos 36 itens do conjunto aplicados aos clientes da CORRIERI, 29 itens (80%) classificaram-se como itens âncoras nos níveis 40 e 50 da EDLSC. Sendo 07 itens âncora para o nível 40 da EDLSC e 22 itens para o nível 50 da escala.

Item	Parâmetros		Escala (50-10)						
	a	b	10	20	30	40	50	60	70
Item 01	0,140	35,040	0,0292	0,1086	0,3306	0,6669	0,8904	0,9705	0,9926
Item 02	0,153	34,020	0,0247	0,1047	0,3508	0,7141	0,9203	0,9816	0,9960
Item 03	0,203	40,500	0,0021	0,0155	0,1066	0,4747	0,8726	0,9811	0,9975
Item 07	0,160	39,620	0,0087	0,0416	0,1768	0,5152	0,8402	0,9630	0,9923
Item 08	0,253	45,610	0,0001	0,0015	0,0189	0,1949	0,7522	0,9744	0,9979
Item 09	0,228	42,110	0,0007	0,0064	0,0594	0,3819	0,8581	0,9834	0,9983
Item 10	0,242	40,760	0,0006	0,0065	0,0689	0,4541	0,9034	0,9906	0,9992
Item 11	0,267	43,190	0,0001	0,0020	0,0287	0,2991	0,8603	0,9889	0,9992
Item 13	0,214	35,330	0,0044	0,0363	0,2424	0,7308	0,9584	0,9949	0,9994
Item 14	0,247	41,890	0,0004	0,0044	0,0502	0,3853	0,8813	0,9888	0,9990
Item 15	0,210	37,440	0,0032	0,0252	0,1736	0,6311	0,9330	0,9913	0,9989
Item 17	0,197	40,010	0,0027	0,0190	0,1221	0,4995	0,8775	0,9809	0,9973
Item 18	0,252	42,780	0,0003	0,0032	0,0383	0,3315	0,8608	0,9872	0,9990
Item 19	0,208	36,480	0,0040	0,0313	0,2060	0,6754	0,9435	0,9926	0,9991
Item 20	0,223	41,320	0,0009	0,0086	0,0743	0,4270	0,8737	0,9847	0,9983
Item 21	0,194	37,680	0,0047	0,0316	0,1844	0,6104	0,9157	0,9869	0,9981
Item 22	0,199	39,740	0,0027	0,0192	0,1256	0,5129	0,8853	0,9826	0,9976
Item 23	0,238	42,830	0,0004	0,0043	0,0450	0,3376	0,8466	0,9835	0,9985
Item 26	0,215	40,840	0,0013	0,0113	0,0890	0,4551	0,8772	0,9839	0,9981
Item 27	0,233	40,420	0,0008	0,0086	0,0814	0,4756	0,9028	0,9896	0,9990
Item 28	0,232	41,980	0,0006	0,0061	0,0584	0,3871	0,8655	0,9850	0,9985
Item 29	0,274	43,050	0,0001	0,0018	0,0274	0,3027	0,8701	0,9904	0,9994
Item 30	0,229	40,400	0,0009	0,0093	0,0846	0,4771	0,9001	0,9889	0,9989
Item 31	0,256	42,380	0,0003	0,0033	0,0404	0,3523	0,8754	0,9891	0,9991
Item 32	0,221	37,830	0,0021	0,0190	0,1502	0,6178	0,9366	0,9927	0,9992
Item 33	0,240	41,960	0,0005	0,0051	0,0535	0,3844	0,8735	0,9871	0,9988
Item 34	0,235	40,210	0,0008	0,0086	0,0833	0,4877	0,9088	0,9905	0,9991
Item 35	0,288	42,420	0,0001	0,0016	0,0272	0,3324	0,8988	0,9937	0,9996
Item 36	0,208	39,830	0,0020	0,0159	0,1147	0,5088	0,8923	0,9851	0,9981

Quadro 30 - Itens âncora (CORRIERI)

Fonte: Dados da pesquisa.

O quadro 31 demonstra que do conjunto de itens do caso CORRIERI, 07 itens foram considerados quase âncora. Sendo 06 itens no nível 40 da EDLSC e apenas 01 no nível 50 da escala.

Item	Parâmetros		Escala (50-10)						
	a	b	10	20	30	40	50	60	70
Item 04	0,200	38,700	0,0032	0,0234	0,1498	0,5645	0,9051	0,9860	0,9981
Item 05	0,219	39,310	0,0016	0,0143	0,1150	0,5377	0,9124	0,9894	0,9988
Item 06	0,193	38,200	0,0043	0,0291	0,1708	0,5859	0,9067	0,9852	0,9978
Item 12	0,192	38,410	0,0042	0,0282	0,1657	0,5758	0,9027	0,9845	0,9977
Item 16	0,192	39,130	0,0037	0,0249	0,1479	0,5416	0,8894	0,9821	0,9973
Item 24	0,204	37,950	0,0034	0,0252	0,1653	0,6029	0,9209	0,9889	0,9985
Item 25	0,238	38,380	0,0012	0,0124	0,1196	0,5953	0,9409	0,9942	0,9995

Quadro 31 - Itens quase âncora (CORRIERI)

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que na CORRIERI, 100% do conjunto de itens satisfazem ao menos duas das três condições necessárias para um item ser

declarado típico em cada nível. Novamente na análise posterior todos os itens (36) aplicados na CORRIERI serão considerados como âncora. Isso pode ser observado no quadro 32, onde também são apresentados os itens e suas respectivas probabilidades de aprovação de seu desempenho, em cada nível da escala.

Quantidade de empresas			11	27	76	41	86		
% de empresas			4,60%	11,20%	31,50%	17,00%	35,70%		
Acumulado das empresas			4,60%	15,80%	47,30%	64,30%	100,00%		
Itens	Parâmetros		Escala (50-10)						
	a	b	10	20	30	40	50	60	70
Item 01	0,140	35,040	0,0292	0,1086	0,3306	0,6669	0,8904	0,9705	0,9926
Item 02	0,153	34,020	0,0247	0,1047	0,3508	0,7141	0,9203	0,9816	0,9960
Item 03	0,203	40,500	0,0021	0,0155	0,1066	0,4747	0,8726	0,9811	0,9975
Item 04	0,200	38,700	0,0032	0,0234	0,1498	0,5645	0,9051	0,9860	0,9981
Item 05	0,219	39,310	0,0016	0,0143	0,1150	0,5377	0,9124	0,9894	0,9988
Item 06	0,193	38,200	0,0043	0,0291	0,1708	0,5859	0,9067	0,9852	0,9978
Item 07	0,160	39,620	0,0087	0,0416	0,1768	0,5152	0,8402	0,9630	0,9923
Item 08	0,253	45,610	0,0001	0,0015	0,0189	0,1949	0,7522	0,9744	0,9979
Item 09	0,228	42,110	0,0007	0,0064	0,0594	0,3819	0,8581	0,9834	0,9983
Item 10	0,242	40,760	0,0006	0,0065	0,0689	0,4541	0,9034	0,9906	0,9992
Item 11	0,267	43,190	0,0001	0,0020	0,0287	0,2991	0,8603	0,9889	0,9992
Item 12	0,192	38,410	0,0042	0,0282	0,1657	0,5758	0,9027	0,9845	0,9977
Item 13	0,214	35,330	0,0044	0,0363	0,2424	0,7308	0,9584	0,9949	0,9994
Item 14	0,247	41,890	0,0004	0,0044	0,0502	0,3853	0,8813	0,9888	0,9990
Item 15	0,210	37,440	0,0032	0,0252	0,1736	0,6311	0,9330	0,9913	0,9989
Item 16	0,192	39,130	0,0037	0,0249	0,1479	0,5416	0,8894	0,9821	0,9973
Item 17	0,197	40,010	0,0027	0,0190	0,1221	0,4995	0,8775	0,9809	0,9973
Item 18	0,252	42,780	0,0003	0,0032	0,0383	0,3315	0,8608	0,9872	0,9990
Item 19	0,208	36,480	0,0040	0,0313	0,2060	0,6754	0,9435	0,9926	0,9991
Item 20	0,223	41,320	0,0009	0,0086	0,0743	0,4270	0,8737	0,9847	0,9983
Item 21	0,194	37,680	0,0047	0,0316	0,1844	0,6104	0,9157	0,9869	0,9981
Item 22	0,199	39,740	0,0027	0,0192	0,1256	0,5129	0,8853	0,9826	0,9976
Item 23	0,238	42,830	0,0004	0,0043	0,0450	0,3376	0,8466	0,9835	0,9985
Item 24	0,204	37,950	0,0034	0,0252	0,1653	0,6029	0,9209	0,9889	0,9985
Item 25	0,238	38,380	0,0012	0,0124	0,1196	0,5953	0,9409	0,9942	0,9995
Item 26	0,215	40,840	0,0013	0,0113	0,0890	0,4551	0,8772	0,9839	0,9981
Item 27	0,233	40,420	0,0008	0,0086	0,0814	0,4756	0,9028	0,9896	0,9990
Item 28	0,232	41,980	0,0006	0,0061	0,0584	0,3871	0,8655	0,9850	0,9985
Item 29	0,274	43,050	0,0001	0,0018	0,0274	0,3027	0,8701	0,9904	0,9994
Item 30	0,229	40,400	0,0009	0,0093	0,0846	0,4771	0,9001	0,9889	0,9989
Item 31	0,256	42,380	0,0003	0,0033	0,0404	0,3523	0,8754	0,9891	0,9991
Item 32	0,221	37,830	0,0021	0,0190	0,1502	0,6178	0,9366	0,9927	0,9992
Item 33	0,240	41,960	0,0005	0,0051	0,0535	0,3844	0,8735	0,9871	0,9988
Item 34	0,235	40,210	0,0008	0,0086	0,0833	0,4877	0,9088	0,9905	0,9991
Item 35	0,288	42,420	0,0001	0,0016	0,0272	0,3324	0,8988	0,9937	0,9996
Item 36	0,208	39,830	0,0020	0,0159	0,1147	0,5088	0,8923	0,9851	0,9981

Quadro 32 - Itens âncora e sua localização na escala (CORRIERI)

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se no quadro 33 que o atributo disponibilidade possui 02 itens posicionados no nível 40 e 01 item no nível 50. O atributo qualidade da entrega possui 05 itens no nível 40 e 06 itens posicionados no

nível 50. O atributo comunicação/processamento dos pedidos possui 05 itens posicionados no nível 40 e 06 itens no nível 50. O atributo agilidade possui 01 item no nível 40 da escala e o restante (10 itens) no nível 50 da EDLSC.

Atributo	Níveis da escala					Total
	30	40	50	60	70	
Disponibilidade		2	1			3
Qualidade da entrega		5	6			11
Comunicação/proces.pedidos		5	6			11
Agilidade		1	10			11
Total		13	23			36

Quadro 33 - Distribuição dos itens conforme o atributo da logística (CORRIERI)

Fonte: Dados da pesquisa.

- Localização dos clientes na EDLSC no caso CORRIERI

A localização dos clientes que avaliaram o desempenho logístico no serviço ao cliente da CORRIERI é apresentada na figura 40.

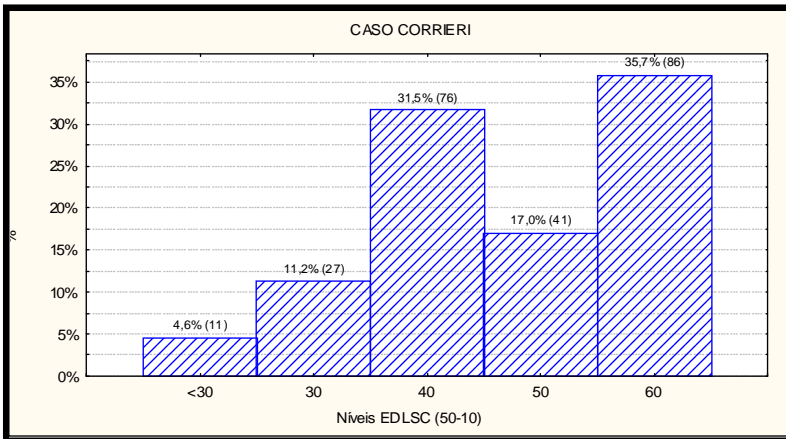


Figura 40 - Histograma da percentagem de clientes em cada nível da EDLSC no caso CORRIERI

Fonte: Dados da pesquisa.

A escala da CORRIERI é o resultado da opinião de 241 clientes que avaliaram o seu desempenho logístico no serviço ao cliente. Observa-se na figura que, no nível <30 encontram-se apenas 4,6% dos clientes

respondentes. O nível 30 da EDLSC é atingido por 11,2% dos clientes (27 empresas). O nível 40 é atingido por 31,5% das empresas (77). O nível 50 é atingido por 17% dos clientes respondentes (41 empresas). Já o nível 60 é atingido por 35,7% dos clientes (86). Constatou-se que 51,7% dos respondentes situam-se no nível 50 e 60 da EDLSC.

5.2.12 Etapa 12: Avaliação dos resultados pela empresa

Esta etapa só será efetivada após o julgamento desta tese, quando será realizada a entrega de um relatório à CORRIERI sobre os resultados da pesquisa, sugestões e orientações, bem como uma palestra aos seus dirigentes e ao comitê de trabalho.

5.2.13 Síntese da aplicação da SADLSC na CORRIERI

A aplicação seguiu todas as etapas previstas na sistemática. O instrumento de medida foi aplicado a 800 clientes de forma voluntária, sendo que retornaram 241 questionários. A fidedignidade do instrumento foi testada através do alfa de Cronbach o qual resultou em um valor de 0,97, o mesmo valor encontrado no caso CAMNPAL. Assim, o instrumento possui fidedignidade por consistência interna. O teste da dimensionalidade apresentou o primeiro fator sendo responsável por explicar 49,45% da variabilidade dos dados. Assim, o conjunto de itens está medindo um único traço latente, ou seja, é unidimensional, justificando a utilização do modelo logístico de dois parâmetros para avaliação dos itens.

Após a entrada dos dados no *software* BILOG-MG o programa executou as três fases previstas gerando os resultados para análise. Todas as correlações bisseriais apresentaram valores superiores a 0,70, demonstrando que os itens apresentam consistência interna e se associam bem ao escore bruto produzido. A convergência, através do algoritmo EM, foi atingida com 23 ciclos e no algoritmo Newton-Raphson com 25 ciclos.

Com relação à interpretação dos parâmetros a e b verificou-se que no caso do parâmetro a , todos os valores ficaram acima de 1. Constatou-se um a médio no valor de 2,193, demonstrando que o conjunto de itens possui poder de discriminação.

Em relação ao parâmetro b verificou-se que apenas os itens 08, 29 e 11 possuem um valor mais elevado, ou seja, não estão sendo bem avaliados pela maioria dos clientes da CORRIERI. O item 08 refere-se ao transporte e sua rapidez, o item 29 à capacidade de resposta da

CORRIERI às exigências dos clientes e o item 11 refere-se ao tempo em trânsito dos produtos da CORRIERI (ver apêndice I). Os itens 01 e 02, relacionados com o enchimento dos pedidos e com a disponibilidade dos produtos, respectivamente, foram os itens que apresentaram um b menor, ou seja, estão sendo bem avaliados pela maioria dos clientes.

Realizando uma análise geral dos itens através do parâmetro b (Apêndice M) pode-se observar que a grande maioria dos itens possui valores muito próximo um do outro. Observa-se que os itens referentes à agilidade da logística no serviço ao cliente apresentam, de modo geral, os parâmetros maiores. Assim, através da análise dos parâmetros b dos itens da CORRIERI pode-se dizer que, de um modo geral, o desempenho de quase todos os itens estão sendo bem avaliados pelos clientes. Destaca-se o atributo disponibilidade da logística no serviço ao cliente.

Na análise da curva de informação total em relação ao caso CORRIERI, verificou-se que a curva também possui uma boa definição o que também valida o construto. A curva do EPM atinge seu valor mínimo exatamente no ponto da escala onde a curva de informação atinge seu máximo. O conjunto de itens no caso da CORRIERI é apropriado para medir itens com desempenhos avaliados entre -2,8 e 1 na escala (0, 1). Verifica-se que os parâmetros b do conjunto de itens situam-se dentro dessa faixa da escala.

Por outro lado, analisando a figura 39, a qual apresenta a localização na escala dos clientes que avaliaram o desempenho logístico no serviço ao cliente da CORRIERI, constata-se que existem em torno de 65 empresas situadas acima do nível 1 da escala. Isso quer dizer que essas empresas possuem um θ elevado, ou seja, uma avaliação altamente positiva sobre o desempenho logístico da CORRIERI no serviço ao cliente. Outra interpretação é de que os itens apresentados são fáceis de serem aprovados por esses clientes situados nessa faixa da escala.

A transformação da escala (0, 1) para a escala (50, 10) também foi realizada no caso CORRIERI. Foram encontrados itens âncora e quase âncora nos níveis 40 e 50 da escala. Dos 36 itens aplicados na pesquisa 29 (80%) classificaram-se como itens âncoras, sendo 07 no nível 40 da EDLSC e 22 itens no nível 50 da escala. Por outro lado, foram classificados 07 (20%) itens como quase âncora, 06 no nível 40 e 01 no nível 50 da EDLSC. Sendo assim, 100% do conjunto de itens foi classificado como âncora ou quase âncora e todos situados entre o nível 40 e 50 da EDLSC.

Analisando a posição da empresas na EDLSC e as probabilidades de aprovação do desempenho (quadro 32 e figura 40) constata-se que

4,6% dos clientes encontram-se no nível 20 da escala e 11,20% no nível 30. Assim, identifica-se que 15,80% dos clientes têm uma probabilidade muito baixa de aprovar o desempenho logístico do conjunto de itens. Esses seriam os clientes mais descontentes com o desempenho logístico da CORRIERI de um modo geral. Clientes que possuem um theta (θ) 40 (31,50% dos respondentes) têm uma probabilidade elevada de aprovar o desempenho de 13 itens da logística no serviço ao cliente (01, 02, 04, 05, 06, 12, 13, 15, 19, 21, 24, 25 e 32), correspondendo a 36% do conjunto de itens. No nível 50 estão situados 17% dos clientes os quais possuem uma probabilidade alta de aprovar os itens citados anteriormente e o restante dos itens. Os clientes situados no nível 60 (35,70%) são os que possuem a probabilidade mais elevada dos clientes de avaliar positivamente todos os itens do construto aplicado, ou seja, são os clientes que aprovam por completo o desempenho logístico da CORRIERI no serviço ao cliente.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo da tese apresenta as conclusões do trabalho realizado e recomendações para trabalhos futuros

6.1 CONCLUSÕES

A busca intensa pela diferenciação no mercado não requer apenas que as empresas tenham o melhor produto, pois outras empresas podem oferecer produtos iguais ou superiores. Devido a este motivo, Sharma et al. (1995) ressaltam que a vantagem competitiva sustentável só pode ser atingida com serviços logísticos superiores que satisfaçam aos clientes. Assim, pesquisas e investigações no âmbito da logística devem ser incentivadas.

A investigação em logística pode ser definida como a pesquisa sistemática, objetiva e analítica de informações relevantes para a identificação e solução de algum problema no âmbito da logística. Nesse contexto um tópico importante na investigação logística é a avaliação de desempenho logístico. Estudos sobre sistemas de medição de desempenho logístico têm sido desenvolvidos, porém, as pesquisas encontradas na literatura são voltadas para medições internas dos processos logísticos, realizadas quase que exclusivamente sob a ótica do fornecedor, não levando em conta a percepção dos clientes. Ou seja, será que o cliente está satisfeito com o desempenho geral do sistema logístico do seu fornecedor?

Nessa linha de pensamento, Chow et al. (1994) reforçam que existem limitações nos estudos sobre desempenho logístico, motivadas pelo fato das medições serem realizadas somente no âmbito interno das organizações. Isto se torna uma preocupação especial nos casos em que a dimensão do desempenho em estudo é mais bem avaliado por outra fonte, o cliente. Nesse sentido, os autores ressaltam que atitudes, opiniões e percepções podem ser incluídas nas pesquisas sobre desempenho logístico.

Assim, desenvolver pesquisas utilizando novas abordagens e técnicas para mensurar o desempenho logístico é uma necessidade. Nesse sentido, a pesquisa foi norteada pelo seguinte problema de pesquisa: **A Teoria da Resposta ao Item (TRI) pode contribuir para a avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente?**

Desta forma, a tese teve como objetivo geral verificar de que forma a Teoria da Resposta ao Item pode contribuir com a avaliação do desempenho logístico no serviço ao cliente. Assim, a partir da pesquisa

bibliográfica realizada no capítulo 2 e a abordagem metodológica descrita no capítulo 3, elaborou-se uma sistemática para avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente (SADLSC) baseada na Teoria da Resposta ao Item (TRI), sendo aplicada e testada em duas empresas industriais, com a qual se pode responder à pergunta de pesquisa: **como avaliar desempenho logístico no serviço ao cliente utilizando a TRI.**

- Através da elaboração de um conjunto de itens relacionados com a logística no serviço ao cliente.
- Com base no conjunto de itens, elaborar uma sistemática para avaliar o desempenho logístico no serviço ao cliente (SADLSC).
- Aplicar a SADLSC, a qual é composta de 12 etapas descritas na sequência.
- A empresa toma conhecimento da sistemática, analisa a necessidade e viabilidade da aplicação e decide realizá-la.
- Estrutura um comitê de trabalho, o qual deve ser composto, de preferência, por representantes da área logística, marketing, administração e finanças. Na primeira reunião é escolhido um coordenador. O comitê é o núcleo gerencial da pesquisa.
- Estruturado o comitê, a próxima etapa consiste em adaptar e definir os itens a serem avaliados. De posse do conjunto de itens o comitê realiza uma análise e decide quais itens farão parte do instrumento de coleta de dados.
- Na sequência é definida, a partir da população (clientes), a amostra para a realização da pesquisa.
- Definidos os itens e amostra, na próxima etapa o comitê define como será o instrumento de coleta de dados (questionário).
- De posse do instrumento de coleta de dados realiza-se um teste piloto (pré-teste) e tem-se o instrumento final que será aplicado.
- Na próxima etapa realiza-se o planejamento da pesquisa e a coleta de dados propriamente dita através da aplicação do questionário à amostra selecionada.
- Terminada a coleta de dados, a próxima etapa constitui-se na tabulação dos dados.
- Tabulados os dados o comitê decide qual o modelo da TRI que será utilizado para analisar o conjunto de itens aplicados.
- Definido o modelo, parte-se para a análise estatística dos dados. Inicialmente, os dados são analisados utilizando a análise clássica. Posteriormente, o conjunto de itens passa pela análise utilizando a TRI, a qual constitui o diferencial da sistemática proposta.

- Criação de uma escala de desempenho logístico no serviço ao cliente. A etapa consiste na transformação da escala inicial com $\mu = 0$ e $\sigma = 1$ para uma escala com outros valores quaisquer. A construção da escala também segue os fundamentos da TRI.

- A última etapa constitui-se na avaliação, por parte da empresa, dos resultados obtidos com a aplicação da sistemática.

Desta forma, espera-se ter respondido à pergunta que norteou a pesquisa e ter atingido o objetivo geral do trabalho. Por outro lado, o estudo procurou atingir os objetivos específicos determinados no capítulo 1, sobre os quais pode-se fazer algumas conclusões.

Em relação aos atributos determinantes do desempenho logístico no serviço ao cliente, o estudo identificou e determinou como sendo: a disponibilidade dos produtos, a qualidade da entrega, comunicação/processamento dos pedidos e a agilidade. Identificados os atributos, o estudo traz uma contribuição sobre o tema quando elabora um conjunto de 57 itens, distribuídos dentro de cada atributo da logística no serviço ao cliente.

Assim, identificados os atributos da logística no serviço ao cliente e elaborado um conjunto de itens, o trabalho apresenta uma sistemática para avaliar o seu desempenho e realiza a sua aplicação em duas empresas industriais. Em relação aos resultados da aplicação da sistemática, pode-se fazer alguns comentários.

Nas duas aplicações, a fidedignidade dos instrumentos de medida foi realizada através do alfa de Cronbach. Os resultados indicaram que os instrumentos possuem fidedignidade por consistência interna. Na análise fatorial ficou evidenciado que o conjunto de itens, nos dois casos, possui uma única dimensão. Isto quer dizer que o conjunto de itens está medindo um único traço latente, o desempenho logístico no serviço ao cliente, ou seja, é unidimensional. As correlações biseriais nos dois casos demonstraram que os itens apresentam consistência interna e se associam bem ao escore bruto produzido. Analisando a curva de informação total, pode-se dizer que nas duas aplicações a curva possui uma boa definição, validando desta forma o construto.

Na análise do parâmetro a dos itens, pode-se dizer que o conjunto de itens, nas duas aplicações, possui poder de discriminação. Por outro lado, o parâmetro b dos itens demonstra o grau mínimo de avaliação de desempenho necessário para que o cliente aprove o desempenho de um item com 50% de probabilidade. No caso da empresa CAMNPAL, constatou-se que alguns itens relacionados com o atributo agilidade da logística no serviço ao cliente, apresentaram o parâmetro b mais elevado. Isto

quer dizer que, no atributo agilidade da logística no serviço ao cliente, os itens não estão tendo um desempenho satisfatório para os clientes da CAMNPAL. Outro atributo que merece atenção por parte da CAMNPAL é a qualidade da entrega, o qual apresentou o parâmetro b elevado para alguns itens. Os atributos disponibilidade dos produtos e comunicação/processamento dos pedidos apresentaram, de um modo geral, o parâmetro b dos itens com valores baixos. Isto significa que os itens destes atributos estão tendo um bom desempenho na avaliação dos clientes da CAMNPAL.

Analisando o parâmetro b , do conjunto de itens aplicados na empresa CORRIERI, constatou-se que alguns itens relacionados com o atributo qualidade na entrega possuem um valor mais elevado. O atributo agilidade também apresentou alguns itens com valores elevados. Isto quer dizer que a empresa necessita dar uma atenção maior na qualidade da entrega e na agilidade da sua logística no serviço ao cliente. O atributo disponibilidade é o que possui uma avaliação mais positiva de seus itens pelos clientes da CORRIERI.

Dos resultados da aplicação pode-se perceber claramente que, nos dois casos, os clientes demonstram que as empresas precisam melhorar a sua agilidade na logística assim como a qualidade na entrega.

Como pode-se perceber, a utilização da TRI, para avaliar desempenho logístico, permite a análise individual de cada item componente do construto. Os itens são posicionados numa escala de desempenho e, através da análise dos parâmetros dos itens, pode-se fazer uma análise mais detalhada de cada item e sua performance. Assim, a aplicação da TRI resulta em vários dados e informações que serão úteis para análise, tais como: os parâmetros dos itens (a e b), curva característica do item, função de informação do item, função de informação do teste e erro padrão de medida. Por outro lado, a TRI permite criar uma escala de desempenho onde são posicionados, no mesmo contínuo, itens e respondentes, viabilizando com isso avaliações longitudinais comparativas e mais precisas.

Porém, a aplicação da SADLSC exige pessoas qualificadas e com domínio na área da estatística, principalmente sobre a Teoria da Resposta ao Item. Outro fator que deve ser levado em conta são os *softwares* necessários para a análise estatística e o tamanho e qualidade da amostra para a realização da pesquisa. Observa-se também que a TRI exige um elevado número de itens para ter um resultado satisfatório, este fato, muitas vezes, torna o instrumento de coleta de dados muito extenso, exigindo tempo e paciência do respondente. Porém, isto pode ser solucionado com a redução (eliminação) de itens muito parecidos, ou seja,

itens com os parâmetros b semelhantes. Isso reduziria o número de itens e, teoricamente, teria pouca perda de informação.

Além da sistemática proposta com base na TRI, o trabalho procura trazer outras contribuições. Na revisão literária do presente estudo verificou-se que a avaliação de desempenho logístico é quase sempre apresentada numa perspectiva interna, utilizando medidas financeiras e não-financeiras para avaliar o desempenho. Poucos estudos estão preocupados com a perspectiva externa, ou seja, a opinião dos clientes. Porém, sendo o serviço ao cliente o resultado final de todo o processo logístico, este resultado terá impacto sobre todas as atividades logísticas e, para tanto, também deve ser mensurado. Autores como Baggs e Kleiner (1996) salientam que a medição do serviço ao cliente é a variável mais importante que uma empresa tem de gerir. Assim, o estudo procurou contribuir para a avaliação de desempenho logístico no sentido de apresentar uma análise baseada em técnicas avançadas de estatística, demonstrando que a TRI pode ser utilizada para avaliar desempenho logístico. Por outro lado, a medição de desempenho foi baseada na perspectiva do cliente, uma medição externa.

Deve-se ressaltar que o estudo não procurou somente identificar a importância dada a cada item do serviço ao cliente, mas também, avaliar e quantificar o seu desempenho em uma escala. Por fim, deve-se dizer que a sistemática passou por todos os testes de validação, sendo aplicada com sucesso em duas empresas. Finalizando, pode-se dizer que foi atingido o objetivo geral da tese: verificar de que forma a Teoria da Resposta ao Item (TRI) pode contribuir com a avaliação do desempenho logístico no serviço ao cliente.

6.2 RECOMENDAÇÕES

Neste trabalho discutiu-se o processo de avaliação de desempenho logístico, tendo como foco o desempenho logístico no serviço ao cliente, restando aspectos a serem abordados relativos a algumas dificuldades encontradas no estudo e recomendações para trabalhos futuros.

Como dificuldades encontradas pode-se citar:

- O tempo para execução da pesquisa;
- Problemas em aplicar os questionários nas duas populações, pois havia certa resignação por parte dos clientes em respondê-los;
- Dificuldades para aplicar o teste piloto, tais como: disponibilidade, pouca receptividade e interesse. Verificou-se também que alguns

responsáveis pela área logística não tinham muito conhecimento sobre o assunto; e

- Os questionários não retornaram nos prazos estipulados.

A execução dessa pesquisa abre um campo para diversas pesquisas. Entre algumas recomendações para trabalhos futuros pode-se citar:

- Procurar ampliar a amostra para testar a sua influência sobre os resultados;
- Aplicar a SADLSC em outros ramos de atividades da indústria;
- Utilizar outros modelos da TRI para análise dos dados;
- Reunir as duas amostras num modelo de duas populações e fazer uma nova análise, procurando criar uma escala única;
- Desenvolver uma sistemática utilizando outras variáveis latentes em logística; e
- Adequar a sistemática para avaliar o desempenho do marketing no serviço ao cliente.

Finalizando, deve-se dizer que este estudo não pára por aqui, acredita-se que além da contribuição científica do mesmo, ele abre a porta para novos estudos, tais como exemplificados anteriormente. O grande intuito desta tese foi o de demonstrar que a Teoria da Resposta ao Item pode contribuir em muito não só para a mensuração do desempenho logístico, mas também para a mensuração do desempenho organizacional. Cabe agora aos pesquisadores desenvolverem estudos no sentido de identificar novas variáveis latentes nas atividades organizacionais, onde a TRI possa ser utilizada para mensurar desempenhos.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, J. W. C.; ANDRADE, D. F.; VASCONCELOS, A. P.; ARAUJO, A. M. S. Aplicação da teoria da resposta ao item na gestão da qualidade: proposta de um modelo probabilístico. In: XXI ENEGEP. **Anais do XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Bahia: Salvador, 2001.
- ANASTASI, A.; URBINA, S. **Testagem psicológica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- ANDERSEN, E. B. A goodness of fit test for the Rasch model. **Psychometrika**, n. 38, p. 123-140, 1973.
- ANDERSSON, P.; ARONSSON, H.; STORHAGEN, N. G. Measuring logistics performance. **Engineering Costs and Production Economics**. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, printed in The Netherlands, v. 17 p. 253-262, 1989.
- ANDRADE, D. F.; KLEIN, R. Métodos estatísticos para avaliação educacional: teoria de resposta ao item. **Boletim da ABE**, n. 43, p. 21-28, 1999.
- ANDRADE, D. F.; TAVARES, H. R.; VALLE, R. C. **Teoria de resposta ao item: conceitos e aplicações**. ABE — Associação Brasileira de Estatística, 4º SINAPE, 2000.
- ANDRADE, D. F.; BORTOLOTTI, S. L. V. Aplicação de um Modelo de Desdobramento Graduado Generalizado-GGUM da Teoria da Resposta ao Item. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 18 (37), p.157-87, 2007.
- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1993.
- ANDRICH, D. A rating formulation for ordered response categories. **Psychometrika**, n. 43, p. 561-573, 1978.
- ANDRICH, D.; LUO, G. A hyperbolic cosine latent trait model for unfolding dichotomous single-stimulus responses. **Applied Psychological Measurement**, n. 17, p. 253-276, 1993.
- ARAUJO, A. O. Gestão estratégica de custos logísticos. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS. **Anais do VII Congresso Brasileiro de Custos**. São Leopoldo/RS: UNISINOS, 2001.
- ARAUJO, E. A. C.; ANDRADE, D. F.; BORTOLOTTI, S. L. V. Teoria da resposta ao item. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, dez. 2009.
- ARTES, R. Aspectos estatísticos da análise fatorial de escalas de avaliação. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo, v. 25, n. 5 p. 223-228, 1998.

- AZEVEDO, C. L. N. **Métodos de estimação na teoria de resposta ao item**. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- BAGGS, S. C.; KLEINER, B. H. How to measure customer service effectively. **Managing Service Quality**, v. 6, n. 1, p. 36-39, 1996.
- BAKER, F. B. **The basics of item response theory**. 2. ed. USA: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, 2001.
- BAKER, F. B.; KIM, S. **Item Response Theory: parameter estimation techniques**. Second edition, revised and expanded. New York: Marcel Dekker, 2004.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 ed. São Paulo: Bookman, 2006.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- BAYLEY, S. Measuring customer satisfaction: comparing traditional and latent trait approaches using the auditor-general's survey. **Evaluation Journal of Australasia**, v. 1 (new series), n. 1, p. 8-18, mar. 2001.
- BEAMON, B. M. Measuring supply chain performance. **International Journal Operations & Production Management**, v. 19, n. 3, p. 275-292, 1999.
- BIRNBAUM, A. **Some latent trait models and their use in Inferring an examinee's ability**. In F. M. Lord and M. R. Novick. *Statistical Theories of Mental Test Scores*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1968.
- BOCK, R. D. A brief history of item response theory. **Educational Measurement: Issues and Practice**, v. 16, n. 4, p. 21-33, 1997.
- BOCK, R. D. Estimating item parameters and latent ability when responses are scored in two or more nominal categories. **Psychometrika**, v. 37, n.1, p. 29-51, 1972.
- BOCK, R. D.; AITKIN, M. Marginal maximum likelihood estimation of item parameters: Application of an EM algorithm. **Psychometrika**, v. 46, n. 4, p. 443-459, 1981.
- BOCK, R. D.; GIBBONS, R. D.; MURAKI, E. Full-information factor analysis. **Applied Psychological Measurement**, Thousand Oaks, v. 12, n. 3, p. 261-280, 1988.
- BORTOLOTTI, S. L. V. **Resistência à mudança organizacional: medida de avaliação por meio da teoria da resposta ao item**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimento**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. São Paulo: Bookman, 2007.
- BRIGNALL, T. J.; FITZGERALD, L.; JOHNSTON, R.; SILVESTRO, R. Performance measurement in service businesses. **Management accounting**, v. 69, n. 10, Nov. 1991.
- BUTTLE, F. SERVQUAL: review, critique, research agenda. **European Journal of Marketing**, v. 30, n. 1, p. 8-32, 1996.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson, 2006.
- CHEN, I. J.; PAULRAJ, A. Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements. **Journal of Operations Management**, v. 22, n. 2, p. 119–150, 2004.
- CHOW, G.; HEAVER, T. D.; HENRIKSSON, L. E. Logistics performance: definition and measurement. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Bradford, v. 24, n. 1, p. 17-28, 1994.
- CHRISTOPHER, M. Creating effective policies for customer service. **International Journal of Physical Distribution and Materials Management**, v. 13, n. 2, p. 3-24, 1983.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2007.
- CHRISTOPHER, M. The agile supply chain, competing in volatile markets. **Industrial Marketing Management**, v. 29, p. 37–44, 2000.
- CLM - COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT. **World class logistics: the challenge of managing continuous change**. CLM : Oak Brook, 1995.
- CSCMP - COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Supply chain management terms and glossary - 2005**. Disponível em: <<http://www.cscmp.org>>. Acesso em: 09 jun. 2010.
- COLLINS, A.; HENCHION, M.; O'REILLY, P. Logistics customer service: performance of Irish food exporters. **International Journal of Retail and Distribution Management**, v. 29, n. 1, p. 6-15, 2001.
- COOMBS, C. H. **A theory of data**. New York: Wiley, 1964.
- COOMBS, C. H.; DAWES, R.; TVERSKY, A. **Mathematical Psychology**. Englewoods Cliffs: Prentice-Hall Inc., 1970.
- COSTA, M. B. F. **Técnica derivada da Teoria de Resposta ao Item (TRI) aplicada ao setor de serviços**. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

- CRONBACH, L. J. **Fundamentos da testagem psicológica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- CRONBACH, L. J.; MEEHL, P. E. Construct validity in psychological tests. **Psychological bulletin**, v. 52, p. 281-302, 1955.
- CRONIN, J.; TAYLOR, S. Measuring service quality: A reexamination and extension. **Journal of Marketing**, v. 56, n. 3, p. 55-68, 1992.
- CRONIN, J.; TAYLOR, S. SERVPERF versus SERVQUAL: Reconciling Performance-based and Perceptions–Minus–Expectations Measurement of Service Quality. **Journal of Marketing**, v. 58, jan., p. 125-31, 1994.
- CURI, M. **Análise de questionários com itens constrangedores**. Tese (Doutorado em Estatística) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- DAS, J.; HAMMER, J. Which doctor? Combining vignettes and item response to measure clinical competence. **Journal of Development Economics**, v. 78, n. 2, p. 348-383, 2005.
- DAVIS, D. L.; MORRIS, M. H. Measuring and managing customer service in industrial firms. **Industrial Marketing Management**, v. 21, p. 343-353, 1992.
- DeROOS, Y.; MEARES, P. A. Application of Rasch analysis: exploring differences in depression between african - american and white children. **Journal of Social Service Research**, v. 23, n 3/4, p. 93-107, 1998.
- DORNIER, P. P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Global operations and logistics: text and cases**. Wiley, NY, 1998.
- DRASGOW, F.; HULIN, C. L. **Item response theory**. In: M.D. Dunnette and L.M. Hough, Editors (2nd ed.), *Handbook of industrial and organizational psychology*, Consulting Psychologists' Press, Palo Alto, CA, v. 1, p. 577–636, 1990.
- EDELEN, M. O.; REEVE, B. B. Applying item response theory (IRT) modeling to questionnaire development, evaluation, and refinement. **Quality of Life Research**, v.16, p. 05–18, 2007.
- EMBRETSON, S.; REISE, S. P. **Item response theory for psychologists**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2000.
- EMERSON, C. J.; GRIMM, C. M. Logistics and marketing components of customer service: an empirical test of the Mentzer, Gomez and Krafkel model. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 26, n.8, p. 29-42, 1996.
- FARIA, A. C. **Custos logísticos: uma abordagem na adequação das informações de controladoria à gestão da logística empresarial**. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

FLEURY, P. F.; FIGUEIREDO, K. F.; WANKE, P. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. Coleção COPPEAD de Administração. São Paulo: Atlas, 2000.

FOWLER, F. L. **Design and evaluation of survey questions**. Em L. Bickman e D. J. Rog (Eds.), *Handbook of applied social research methods*, (p. 343-374). Thousand Oaks, CA: Sage, 1998.

FRANCISCO, R. **Aplicação da teoria da resposta ao item (TRI) no exame nacional de cursos (E.N.C.) da UNICENTRO**. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

FREIRES, G. **Proposta de um modelo de gestão dos custos da cadeia de suprimentos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

GASPARETTO, V. **Proposta de uma sistemática para avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

GATTORNA, J. L. **Handbook of logistics and distribution Management**. Aldershot: Gower Publishing, 1994.

GIBBONS, R. D.; BOCK, R. D.; HEDEKER, D.; WEISS, D. J.; SEGAWA, E.; BHAUMIK, D. K.; KUPFER, D. J.; FRANK, E.; GROCHOCINSKI, V. J.; STOVER, A. Full-information item bifactor analysis of graded response data. **Applied Psychological Measurement**, v. 31 n. 1, p. 4–19, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1994.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GILMOUR, P. Benchmarking supply chain operations. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 29, n. 4, p. 283-290, 1999.

GLRT at Michigan State University. **World Class Logistics: The Challenge of Managing Continuous Change**. Council of Logistics Management, Oak Brook, IL, 1995.

GRANT, D. **Customer service, satisfaction and service quality in UK food processing logistics**. School of Management & Languages. Heriot-Watt University. Discussion Paper Series in Management, Reino Unido, 2003.

GUION, R. M. Open a new window: Validities and values in psychological measurement. **American Psychologist**, v. 29, p. 287-296, 1974.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. Performance measures and metrics in a supply chain environment. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 1/2, p. 71-87, 2001.

HAMBLETON, R. Emergence of item response modeling in instrument development and data analysis. **Medical Care**, n. 38 (9 Supplement II), p. 60-65, 2000.

HAMBLETON, R. K.; SWAMINATHAN, H.; ROGERS, H. J. **Fundamentals of item response theory**. Newbury Park, CA: Sage, 1991.

HESKETT, J. L. Controlling customer logistics service. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 24, n. 4, p. 4-10, 1994.

HIJJAR, M. F. Diagnóstico externo do sistema logístico: utilizando pesquisas de serviço do cliente para identificação de oportunidades de melhorias. **Revista Tecnológica**, ano VI, v. 6, n.70, p. 60-66, 2001.

HIJJAR, M. F. Segmentação de mercado para diferenciação de serviços logísticos. **Artigos Instituto de Logística e Supply Chain – ILOS, 2000**. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/site/index.php>>, acesso em 10 dez. 2008.

HIJJAR, M. F.; GERVÁSIO, M. L.; FIGUEIREDO, K. F. Mensuração do desempenho logístico e o modelo World Class Logistics: parte 1 e 2. **Artigos do Instituto de Logística e Supply Chain – ILOS, 2005**. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/site/index.php>>, acesso em 10 dez. 2008.

HILL, M. M.; HILL, A. **Investigação por questionário**. Lisboa: Sílabo, 2008.

HOIJTINK, H. The measurement of latent traits by proximity items. **Applied Psychological Measurement**, n. 15, r. 153-169, 1991.

HOIJTINK, H. A latent trait model for dichotomous choice data. **Psychometrika**, n. 55, p. 641-656, 1990.

HOLMBERG, S. A systems perspective on supply chain measurements. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 30, n. 10, p. 847-868, 2000.

HOLMBERG, S. **Supply chain integration through performance measurement**. Departamento of Design Science, Logistics Lund University. Box 118, S-221 00 Lund. Sweden, 2000.

HRONEC, S. M. **Sinais Vitais: Usando Medidas de Desempenho da Qualidade, Tempo e Custos para traçar a rota para o futuro de sua empresa**. São Paulo: Makron Books, 1994.

- KAPLAN, R.; NORTON, D. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. Tradução Luiz Euclides Trindade Frazão Filho. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- KISPERSKA-MOROŃ, D. Logistics Customer Service Levels in Poland: Changes between 1993 and 2001. **International Journal of Production Economics**, v. 93/94, n. 1, p. 121-28, 2005.
- KLEM, L. Structural equation modeling. Em L. G. Grimm & P. R. Yarnold (Orgs.), Reading and understanding more multivariate statistics. Washington: **American Psychological Association**, p. 227-260, 2002.
- KLIN, P. **An easy guide to factor analysis**. Routledge: New York, 1994.
- KUO, C.; DUNN, K.D.; RANDHAWA, S. U. A case study assessment of performance measurement in distribution centers. **Industrial Management & Data Systems**, v. 99 n. 2, p. 54-63, 1999.
- LA LONDE, B. J.; COOPER, M. C.; NOORDEWIJER, T. G. **Customer service: a management perspective**. Oak Brook: Council Of Logistics Management, 1988.
- LAI, J.; CELLA, D.; DINEEN, K.; BODE, R.; ROENN, J. V.; GERSHON, R. C.; SHEVRIN, D. An item bank was created to improve the measurement of cancer-relates fatigue. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 58, n. 2, p. 190-197, 2005.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Atlas, 2000.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2001.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2001.
- LAMBERT, D. M.; POHLEN, T. L. Supply chain metrics. **The International Journal of Logistics Management**, v. 12, n. 1, p. 1-19, 2001.
- LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R. **Strategic logistics management**. New York: McGraw-Hill/Irwin, 1993.
- LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; ELLRAM, L. **Fundamentals of logistics management**. Boston, MA: McGraw-Hill/Irwin, 1998.
- LEVIN, J. **Estatística Aplicada a Ciências Humanas**. 2. Ed. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1987.
- LINACRE, J. M. Sample size and item calibration stability. **Rasch Measurement Transactions**, v. 7 n. 4, p. 328, 1994.
- LORD, F. M. A theory of test scores. **Psychometric Monograph**, n. 7, Iowa City, IA: Psychometric Society, 1952.

- MAGEE, J. F. **Logística industrial: análise e administração dos sistemas de suprimento e distribuição.** São Paulo: Ed. Pioneira, 1977.
- MAGNUSSON, D. **Test Theory.** Addison-Wesley Publishing Company. Reading, Massachusetts, 1967.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento.** São Paulo: Atlas, 1999.
- MENTZER, J. T.; GOMES, R.; KRAPFEL, R. A. Physical distribution service: A fundamental marketing concept? **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 17, n. 1, p. 53–62, 1989.
- MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. V.; TURRIONI, J. B.; LEE HO, L.; MORABITO, R.; MARTINS, R. A.; PUREZA, V. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e operações.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- MOKKEN, R. J. **A theory and procedure of scale analysis.** The Hague: Mouton, Berlin: De Gruyter, 1971.
- MOLLER, C. **Logistics concept development: towards a theory for designing effective systems.** Tese (Ph.D.) Universidade Aalborg, Dinamarca, 1994. Disponível em: <http://www.aub.aau.dk/phd/department09/phd/moeller-charles01.html>>. Acesso em 20 de mar. 2007.
- MOTTA, P. C. **Serviços: pesquisando a satisfação do consumidor.** Rio de Janeiro: Imprinta Express, 1999.
- MOURA, R. A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais.** São Paulo: Instituto IMAM, 1998.
- MURAKI, E. A generalized partial credit model: Application of an EM algorithm. **Applied Psychological Measurement**, n. 16, p. 159-176, 1992.
- NOJOSA, R. T. **Modelos Multidimensionais para a Teoria de Resposta ao Item.** Dissertação (Mestrado em Estatística) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.
- NUNES, C. H. S. S.; PRIMI, R. Impacto do tamanho da amostra na calibração de itens e estimativa de escores por teoria de resposta ao item. **Avaliação Psicológica**, v. 4, n. 2, 2005.
- NUNNALLY, J. C. **Psychometric theory.** 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1978.
- NUNNALLY, J. C. **Confiability y validez.** In. Introducción a la medición psicológica. Buenos Aires: Mc Graw-Hill, p. 131-180, 1970.
- OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica: Projetos de pesquisas.** TGI, TCC, Monografias, Dissertações e Teses. São Paulo: Pioneira, 1999.

- ORLANDO, M.; MARSHALL, G. N. Differential item functioning in a Spanish translation of the PTSD checklist: Detection and evaluation of impact. **Psychological Assessment**, v. 14 n. 1, p. 50–59, 2002.
- OSTINI, R.; NERING, M. L. **Polytomous item response theory models**. California: Sage Publications, 2006.
- PACHECO JÚNIOR, W.; PEREIRA, V. L. D. V.; PEREIRA FILHO, H. V. **Pesquisa científica sem tropeços**. São Paulo: Atlas, 2007.
- PARASURAMAN A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. **Journal of Retailing**, v. 64, p. 12-40, 1988.
- PARASURAMAN A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. SERVQUAL: **Delivering quality service**: balancing customer perceptions and expectations. New York: The Free Press, 1990.
- PARASURAMAN A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. SERVQUAL: Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale. **Journal of Retailing**, vol. 67, nº 420-450, New York University, Winter 1991.
- PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. A conceptual model of service quality and its implications for future research. **Journal of Marketing**, v. 49, p. 41-50, 1985.
- PARTCHEV, I. **A visual guide to item response theory**. 2004. Disponível em <www2.unijena.de/svw/metheval/irt/VisualIRT.pdf>. Acesso em 08 de jul. 2009.
- PASQUALI, L. **Análise fatorial para pesquisadores**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- PASQUALI, L. Princípios de elaboração de escalas psicológicas. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 25, n. 5, p. 206-213, 1998.
- PASQUALI, L. **Psicometria**: teoria dos testes na psicologia e na educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.
- PASQUALI, L. **Psicometria**: teoria e aplicações. Brasília: Editora Universidade de Brasília (UnB), 1997.
- PASQUALI, L. **Técnicas de Exame Psicológico – TEP** : manual. Conselho Federal de Psicologia, v. 1. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.
- PASQUALI, L. **Teoria e métodos de medida em ciências do comportamento**. Brasília: INEP, 1996.
- PASQUALI, L. Psicometria. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, n. espec., 2009.
- PASQUALI, L.; PRIMI, R. Fundamentos da teoria da resposta ao item. **Avaliação Psicológica**, v. 2, n. 2, p. 99-110, 2003.
- POWER, D. J.; SOHAL, A. S.; RAHMAN, S. Critical success factors in agile supply chain management: An empirical study. **International**

- Journal of Physical Distribution and Logistics**, v. 31 (4), p. 247–265, 2001.
- RASCH, G. **Probabilistic models for some intelligence and attainment tests**. Copenhagen, Denmark: Danish Institute for Educational Research. 1960.
- RAZZOLINI, E. F. **Logística: evolução na administração, desempenho e flexibilidade**. Curitiba: Juruá, 2008.
- REEVE, B. B.; FAYER, P. **Applying item response theory modelling for evaluating questionnaire item and scale properties**. 2006. Disponível <<http://www.oup.co.uk/pdf/0-19-852769-1.pdf>> Acesso em 12 de agosto de 2008.
- REISE, S. P.; ANDREY, T.; AINSWORTH, A.T.; HAVILAND, M. G. Item Response Theory: fundamentals, applications, and promise in psychological research. **American Psychological Society**, v. 2, n. 14, p. 95-101, 2005.
- REY, M. F. Indicadores de desempenho logístico. **Revista Logmam**, São Paulo, v. 30, n. 10, p. 18-23, 1999.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. Colaboradores José Augusto de Souza Peres. São Paulo: Atlas, 2010.
- ROBERTS, J. S., DONOGHUE, J.R.; LAUGHLIN, J. E. A general model for unfolding Unidimensional polytomous responses using item response theory. **Applied Psychological Measurement**, n. 24, V. 1, p. 3-32, 2000.
- SALOMI, G. G. E.; MIGUEL, P. A. C.; ABACKERLI, A. J. SERVQUAL x SERVPERF: comparação entre instrumentos para avaliação da qualidade de serviços internos. **Gestão & Produção**, v. 12, n. 2, p. 279-293, 2005.
- SAMEJIMA, F. Estimation of Latent Ability Using a Response Pattern of Graded Scores. **Psychometric Monograph**. Richmond, VA: Psychometric Society, n. 17, 1969. Disponível em: <<http://www.psychometrika.org/journal/online/MN17.pdf>> Acesso em: 08 de agosto 2008.
- SCC (SUPPLY CHAIN COUNCIL). **Supply chain operations reference model: overview of SCOR Version 5.0**. Pittsburgh: Supply Chain Council. Pittsburgh, 2002.
- SCC (SUPPLY CHAIN COUNCIL). **Supply chain Operations reference model: overview of SCOR version 7.0**. Pittsburgh: Supply Chain Council, Pittsburgh, 2005.
- SCHMITT, N. Uses and abuses of coefficient alpha. **Psychological Assessment**, v. 8, p. 350-353, 1996.

- SCHUMAN, H.; KALTON, G. **Survey methods**. In G. Lindzey; E. Aronson (Eds.), *Handbook of social psychology*, 3 ed., v. 1, New York: Random House, p. 635-697, 1985.
- SHARMA, A., GREWAL, D.; LEVY, M. The customer satisfaction/logistics interface. **Journal of Business Logistics**, v. 16, n. 2, p. 1-21, 1995.
- SHARMA, A.; LAMBERT, D. M. Segmentation of markets based on customer service. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 24, n. 4, p. 50-58, 1994.
- SHERBAUM, C. A.; CHOHEN-CHARASH, Y.; KERN, M. J. Measuring general self-efficacy: a comparison of three measures using item response theory. **Educational and Psychological Measurement**, v. 66, n. 6, p.1047-1063, 2006.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED, 2000.
- SINGH, J. Tackling measurement problems whit item response theory: principles, characteristics, and assessment, whit an illustrative example. **Journal of Business Research**, v. 57, p. 184-208, 2004.
- SINK, D. S.; TUTTLE, T. C. **Planning and measuring for performance**. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1993.
- SOARES, T. M. Utilização da teoria da resposta ao item na produção de indicadores socioeconômicos. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, 2005.
- SOARES, T. M.; MENDONÇA, M. C. M. Construção de um modelo de regressão hierárquico para os dados do SIMAVE-2000. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, 2003.
- SPENCER, S. G. **The strength of multidimensional item response theory in exploring construct space that is multidimensional and correlated**. A dissertation submitted to the faculty of Brigham Young University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, November 19, 2004.
- STANK, T. P.; DAUGHERTY, P. J.; ELLINGER, A. E. Pulling customer closer through logistics service. **Business Horizons**, v. 41, n. 5, p. 74-80, 1998.
- STANK, T. P.; GOLDSBY, T. J.; VICKERY, S. K.; SAVITSKIE, K. Logistics Service Performance: Estimating Its Influence on Market Share. **Journal of Business Logistics**, v. 24, n. 1, p. 27-55, 2003.
- STEINBERG, L.; THISSEN, D.; WAINER, H. Validity. In H. Wainer (Ed), **Computerized Adaptive Testing: A Primer**. Mahwah, Jew Jersey: Lawrence Erlbaum. 2000.

- STERLING, J. U.; LAMBERT, D. M. Establishing customer service strategies within the marketing mix. **Journal of Business Logistics**, v. 8, n. 1, p. 1-30, 1987.
- TABOADA RODRIGUES, C. M. **Disciplina avaliação de desempenho logístico**. Notas de aula. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2007.
- TABOADA RODRIGUES, C. M. **Disciplina logística empresarial**. Notas de aula. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2007.
- TAVARES, H. R. **Teoria da Resposta ao Item para dados longitudinais**. Tese (Doutorado em Estatística) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- TAVARES, H. R.; ANDRADE, D. F.; PEREIRA, C. A. Detection of determinant genes and diagnostic via item response theory. **Genetics and Molecular Biology**, v. 27, n. 4, p. 679-685, 2004.
- TEZZA, R. **Proposta de um construto para medir usabilidade em sites de e-commerce utilizando a teoria da resposta ao item**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- THISSEN, D.; STEIMBERG, L.; GERRARD, M. Beyond groupmean differences: The concept of item bias. **Psychological Bulletin**, v. 99 n.1, p.118-128. 1986.
- TSUTAKAWA, R. K.; JOHNSON, J. C. The effect of uncertainty of item parameter estimation on ability estimates. **Psychometrika**, v.55, p.371-390. 1990.
- TUCKER, F. G. Creative customer service management. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 24, n. 4, p. 32-40, 1994.
- URBINA, S. **Fundamentos da Testagem Psicológica**. Porto Alegre: Artmed; 2007.
- VAN DER LINDEN, W. J.; HAMBLETON, R. K. **Handbook of modern item response theory**. New York: Springer, Verlag, 1997.
- VARGAS, V. C. C. **Medida padronizada para avaliação de intangíveis organizacionais por meio da teoria da resposta ao item**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- VIANNA, H. M. Validade de construto em testes educacionais. **Educação e Seleção**, Fundação Carlos Chagas, n. 8, p. 35-44, jul./dez. 1983.
- VIDOTTO G.; BERLOTTI G.; CARONE M., F.; ARPINELLI F.; BELLIA V.; JONES P. W.; DONNER, C. F. A new questionnaire specifically designed for patients affected by chronic obstructive pulmonary

disease: The Italian Health Status Questionnaire. **Respiratory Medicine**, v. 100, n. 5, p. 862-870, 2006.

VILLAS, M. V.; VAN ADUARD MACEDO-SOARES, T. D. L.; RUSO, G. M. Bibliographical research method for business administration studies: a model based on scientific journal ranking. **Brazilian Administration Review**, v. 5, n. 2, p. 139-159, 2008.

WILSON, D. T., WOOD, R.; GIBBONS, R. **TESTFACT: Test scoring, item statistics, and item factor analysis [Computer program]**. Chicago: Scientific Software International, 1991.

WRIGHT, B. D.; DOUGLAS, G. A. Best procedures for sample-free item analysis. **Applied Psychological Measurement**, v. 1, n. 2, p. 281-295, 1977.

WU, I. Model Management system for IRT: based test construction decision support system. **Decision Support Systems**, v. 27, p. 443-458, 1999.

WU, K. W. **Service quality, customer satisfaction, and customer loyalty in consumer electronics E-Tailers: a structural equation modelling approach**. PhD Thesis, Lynn University, 2006.

ZAGORSEK, H.; STOUGH, S.; JAKLIC, J. M. Analysis of the Reliability of the Leadership Practices Inventory in the Item Response Theory Framework. **International Journal of Selection and Assessment**, v. 14, n. 2, 2006.

ZICKAR, M. J. Conquering the next frontier: Modeling personality data with item response theory. In: B.W. Roberts and R. Hogan, Editors, Personality psychology in the workplace, **American Psychological Association**, Washington, DC (2001), p. 141-160, 2001.

ZIMOWSKI, M. F.; MURAKI, E.; MISLEVY, R. J.; BOCK, R. D. **BILOG-MG: Multiple-group IRT analysis and test maintenance for binary items (Computer program)**. Chicago: Scientific Software International, 1996.

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos clientes da CAMNPAL

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO NO SERVIÇO AO CLIENTE DA CAMNPAL

No intuito de melhorar nossos serviços e agregar valor aos nossos clientes, estamos fazendo uma pesquisa por meio deste questionário. A pesquisa tem por objetivo coletar informações sobre como a sua empresa avalia o desempenho logístico no serviço ao cliente da CAMNPAL (Cooperativa Agrícola Mista Nova Palma) na área de cereais. O estudo está sendo desenvolvido em parceria entre a CAMNPAL e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Assim, estamos procurando avaliar, sob a percepção dos nossos clientes, como está o nosso desempenho logístico no serviço ao cliente e quais os itens componentes da logística no serviço ao cliente que sua empresa considera mais importantes. O questionário é composto de duas partes avaliativas, levando em torno de 20 minutos para ser respondido.


Sabemos que **não somos 100% em tudo**; falhas e problemas na logística podem ocorrer. Sendo assim, você é nosso grande parceiro para que possamos melhorar nossos serviços logísticos e agregar valor a nossa parceria. Neste sentido, solicitamos atenção e sinceridade nas respostas. Os dados coletados serão de uso restrito à pesquisa. Suas informações serão mantidas em sigilo respeitando sempre os preceitos da ética na pesquisa. Para que a pesquisa atinja melhores resultados, solicitamos que o questionário seja **respondido por pessoa da área** (compras, logística etc.) ou até mesmo em conjunto com o departamento responsável da sua empresa. Sua participação é muito importante! Agradecemos a sua colaboração.

Antes de começar a responder o questionário, gostaríamos que você respondesse a duas situações abaixo:

No momento eu me encontro assim:

				
() Muito triste	() Chateado	() Normal	() Alegre	() Eufórico

E na minha vida normalmente sou assim:

				
() Muito triste	() Chateado	() Normal	() Alegre	() Eufórico

<p>a) Qual é sua escolaridade?</p> <p>1 - () Ensino fundamental incompleto</p> <p>2 - () Ensino fundamental completo</p> <p>3 - () Ensino médio incompleto</p> <p>4 - () Ensino médio completo</p> <p>5 - () Ensino superior incompleto</p> <p>6 - () Ensino superior completo</p> <p>b) Quantos colaboradores (funcionários) sua empresa possui? _____.</p> <p>c) De acordo com a Receita Federal sua empresa se classifica como:</p> <p>1 - () Microempresa</p> <p>2 - () Pequena empresa</p> <p>3 - () Média empresa</p> <p>4 - () Grande empresa</p>	<p>d) Qual o vendedor que atende a sua empresa?</p> <p>1. () Antonio (Tambara Representações Ltda)</p> <p>2. () Clecio (CBM Representações Ltda)</p> <p>3. () Cristiano Mussoi</p> <p>4. () Edemar (Zabelli Representações Ltda)</p> <p>5. () Eder (Repreder Representações Ltda)</p> <p>6. () Enio (Santana Brondani Representações Ltda)</p> <p>7. () Eromar (Eromar Vieira Representações Ltda)</p> <p>8. () Jader (J.J.D. Santos Rosa & Cia Ltda)</p> <p>9. () Jorge (M. R. Stefanello & Cia Ltda)</p> <p>10. () Julio Cezar (J.C. Muller Representações Ltda)</p> <p>11. () Luiz Carlos (Ferraz & Hensei Ltda)</p> <p>12. () Luiz Castro (Luiz E. Castro de Paulo & Cia Ltda)</p> <p>13. () Rodrigo (A. Fronza & Cia Ltda)</p> <p>14. () Sergio (L. Fronza Ltda)</p> <p>15. () Vanderlei Cavalin</p> <p>16. () Volmir (Mirapalhethe Machado & Cia Ltda)</p>
--	--

23	Atendimento nos pedidos (cordialidade, presteza, facilidade etc.)								
24	Status do pedido (disponibilidade de informações sobre a situação do pedido após sua realização)								
25	Faturamento e documentação (Precisão, exatidão, confiabilidade e competência)								
26	Correção de erros no faturamento (rapidez, facilidade e praticidade)								
27	Sistema de comunicação para consulta dos pedidos (eficiência, rapidez e praticidade nas consultas de pedidos, visibilidade do pedido, situação do pedido)								
28	Confiabilidade no processamento do pedido (o pedido é processado sempre sem problemas, correto)								
29	Qualidade do atendimento (pedido facilitado, cordialidade, presteza etc.)								
30	Sistema de atendimento a solicitações de informações diversas sobre produtos/mercadorias								
31	Informações antecipadas sobre previsões de variações nos preços dos produtos								
Os itens de 32 a 44 referem-se ao atributo Agilidade no serviço da cliente									
32	Atendimento a pedidos de emergência de forma rápida e responsiva								
33	Alterações de pedidos (agilidade, esforço, habilidade e capacidade da CAMNPAL para atender mudanças nos pedidos)								
34	Alterações de datas (agilidade e capacidade de atender ajustes solicitados na data da entrega)								
35	Capacidade da CAMNPAL em ajustar as quantidades às variações na demanda								
36	Atendimento e ações da CAMNPAL nas reclamações								
37	Capacidade da CAMNPAL em dar respostas às exigências dos clientes								
38	Logística reversa (rapidez e agilidade na devolução de produtos danificados ou com problemas)								
39	Substituição de produtos (mercadorias) com problemas (agilidade, flexibilidade e rapidez)								
40	Tempo de processamento do pedido (tempo que a CAMNPAL leva para acolher, receber o pedido)								
41	Ciclo do pedido (Tempo total do ciclo do pedido, ou seja, desde a colocação do pedido até a entrega)								
42	Consistência do prazo de entrega (capacidade de cumprir a entrega na data prometida)								
43	Consistência no ciclo do pedido (coerência, coesão, harmonia e regularidade no ciclo do pedido)								
44	Extensão do ciclo do pedido prometido (tempo prometido entre a execução do pedido e a entrega)								

APÊNDICE B – Carta de apresentação encaminhada para os clientes da CAMNPAL

COOPERATIVA AGRÍCOLA MISTA NOVA PALMA LTDA.



Nova Palma, 16 de abril de 2010.

Of. s. nº
Do Sr. Presidente da CAMNPAL
Aos Clientes da CAMNPAL
Assunto: Pesquisa de Logística

Prezados(as) Senhores(as)

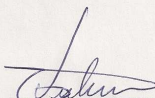
A CAMNPAL no intuito de melhorar seus serviços logísticos está realizando em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) uma pesquisa para avaliar o seu desempenho logístico no serviço ao cliente.

Neste sentido, solicita sua atenção e gentileza no preenchimento do questionário em anexo. Sua opinião é muito importante, por isso, responda com sinceridade o questionário para que ele tenha maior fidedignidade.

O questionário deverá ser entregue lacrado, sem identificação da empresa, ao vendedor, de preferência na sua próxima visita.

Agradecemos desde já a participação de sua empresa.

Atenciosamente.


EUCLIDES VESTENA
Presidente CAMNPAL

APÊNDICE C – Envelope utilizado para a pesquisa CAMNPAL

“Sua opinião é muito importante
para nós”

Parceria: Cooperativa Agrícola Mista Nova Palma Ltda.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

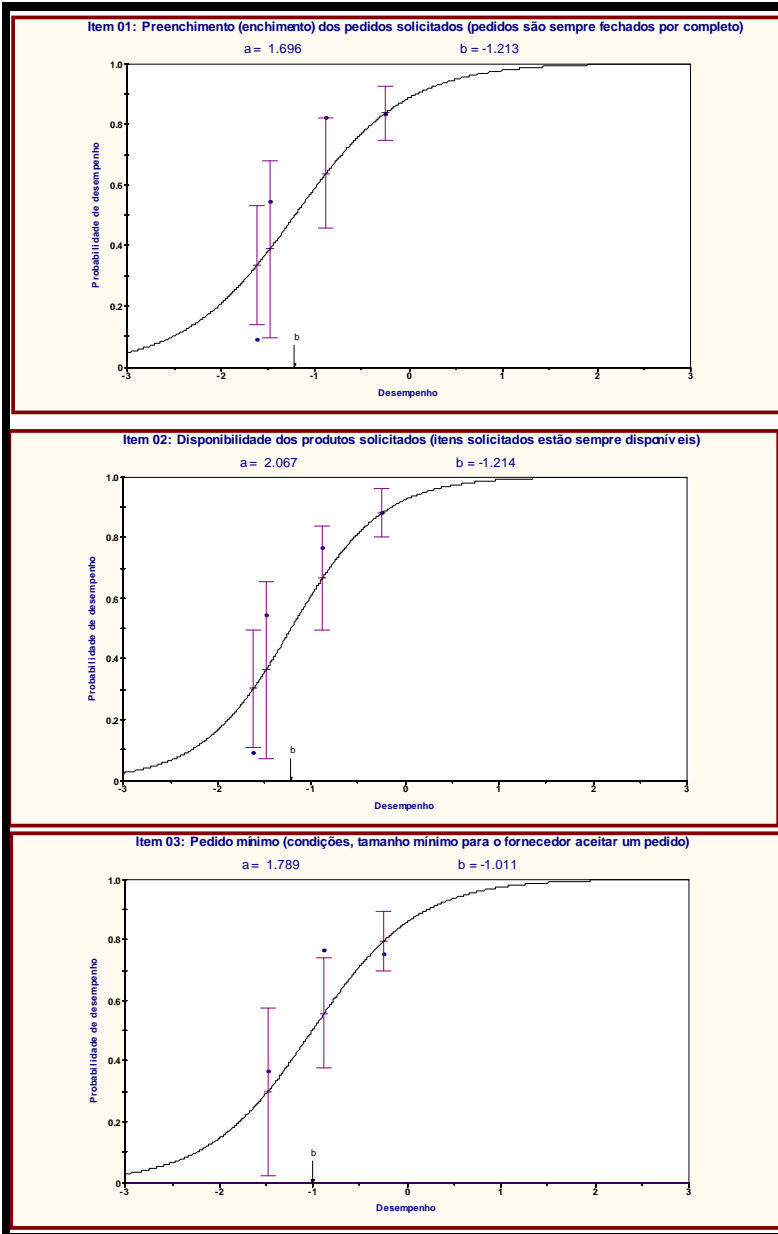
APÊNDICE D – Correlações bisseriais no caso CAMNPAL

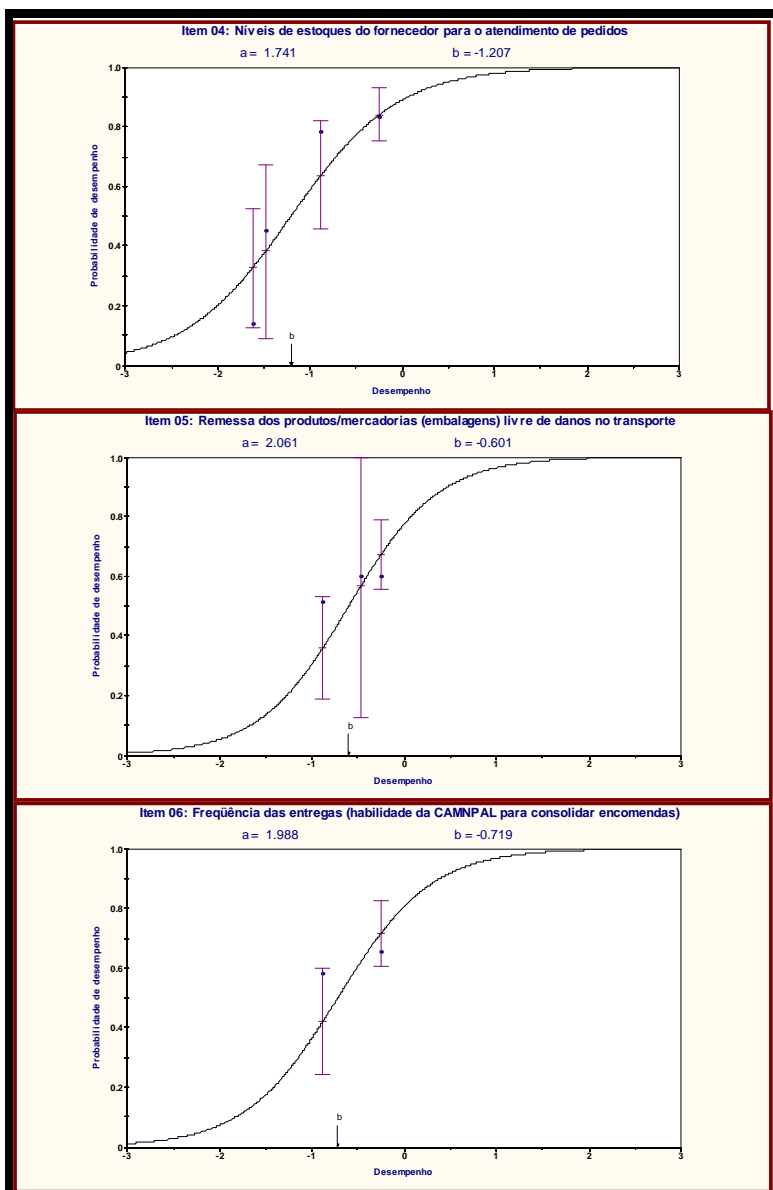
Item	Correlação Bisserial	Item	Correlação bisserial
Item 01	0.783	Item 23	0.890
Item 02	0.878	Item 24	0.869
Item 03	0.812	Item 25	0.920
Item 04	0.793	Item 26	0.924
Item 05	0.827	Item 27	0.908
Item 06	0.827	Item 28	0.942
Item 07	0.837	Item 29	0.935
Item 08	0.884	Item 30	0.967
Item 09	0.927	Item 31	0.892
Item 10	0.857	Item 32	0.959
Item 11	0.909	Item 33	0.933
Item 12	0.863	Item 34	0.931
Item 13	0.781	Item 35	0.944
Item 14	0.821	Item 36	0.892
Item 15	0.904	Item 37	0.897
Item 16	0.633	Item 38	0.859
Item 17	0.629	Item 39	0.858
Item 18	0.582	Item 40	0.919
Item 19	0.602	Item 41	0.959
Item 20	0.609	Item 42	0.940
Item 21	0.485	Item 43	0.974
Item 22	0.579	Item 44	0.963

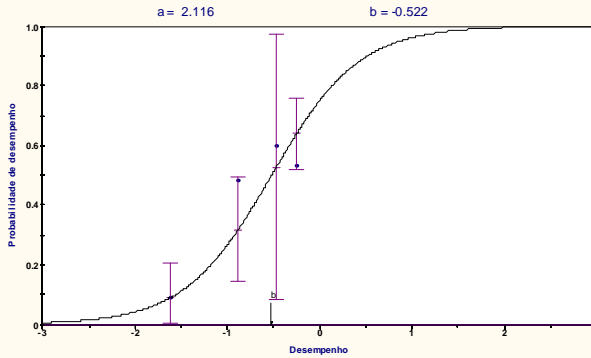
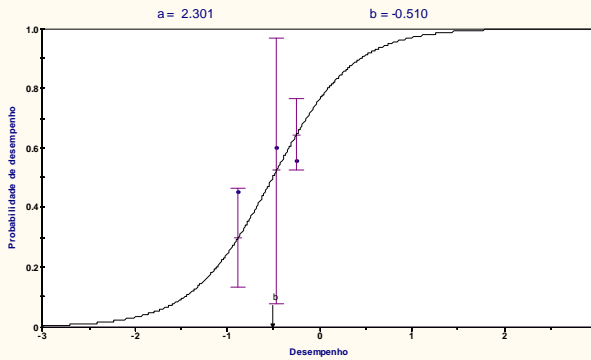
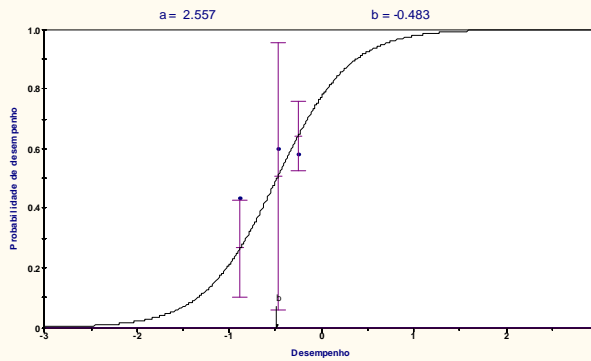
APÊNDICE E – Parâmetros a e b dos itens aplicados no caso CAMNPAL

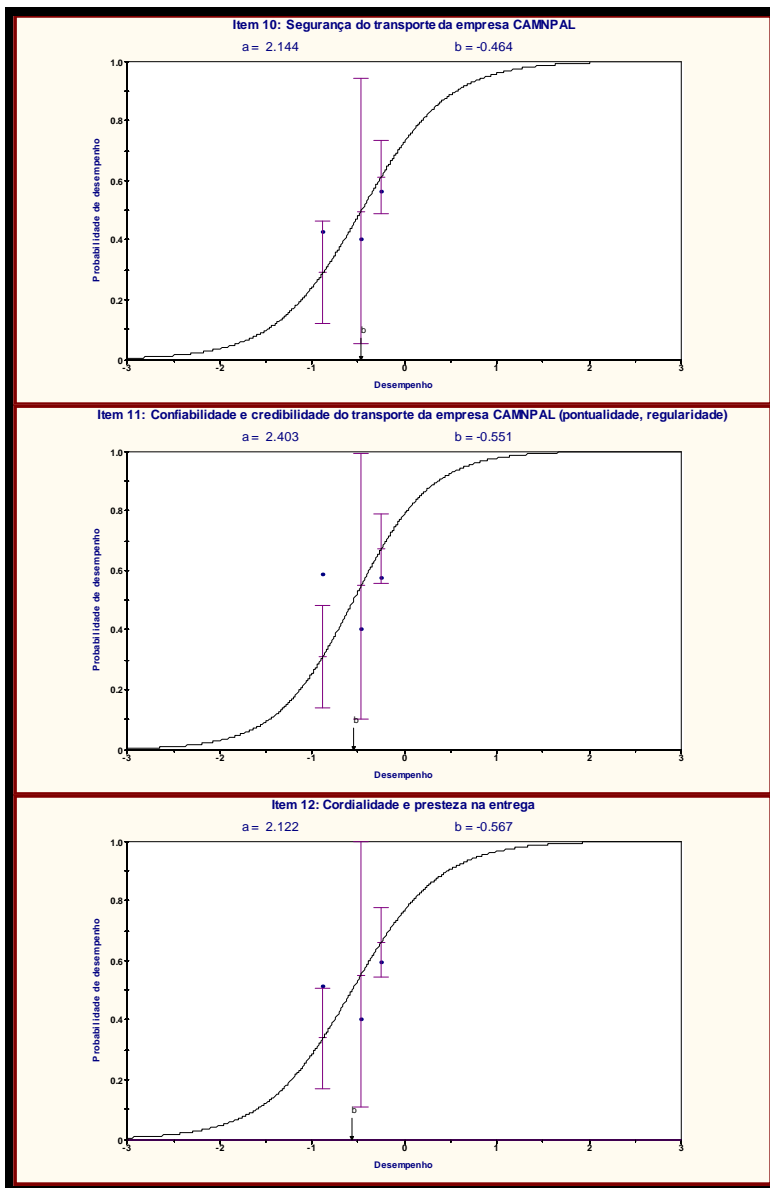
Item	Parâmetro a	Parâmetro b	Item	Parâmetro a	Parâmetro b
Item 01	1.696	-1.213	Item 23	2.774	-0.762
Item 02	2.067	-1.214	Item 24	2.607	-0.645
Item 03	1.789	-1.011	Item 25	2.869	-0.721
Item 04	1.741	-1.207	Item 26	3.128	-0.618
Item 05	2.061	-0.601	Item 27	2.878	-0.657
Item 06	1.988	-0.719	Item 28	3.278	-0.785
Item 07	2.116	-0.522	Item 29	3.316	-0.798
Item 08	2.301	-0.510	Item 30	3.485	-0.718
Item 09	2.557	-0.483	Item 31	2.799	-0.647
Item 10	2.144	-0.464	Item 32	2.971	-0.614
Item 11	2.403	-0.551	Item 33	3.072	-0.587
Item 12	2.122	-0.567	Item 34	3.056	-0.475
Item 13	1.757	-0.634	Item 35	3.480	-0.348
Item 14	1.926	-0.775	Item 36	2.801	-0.404
Item 15	2.326	-0.559	Item 37	3.009	-0.476
Item 16	1.152	-1.716	Item 38	2.536	-0.321
Item 17	1.139	-1.424	Item 39	2.616	-0.371
Item 18	1.007	-1.516	Item 40	2.932	-0.515
Item 19	1.133	-1.385	Item 41	3.703	-0.474
Item 20	1.110	-1.480	Item 42	3.267	-0.556
Item 21	0.930	-1.123	Item 43	3.606	-0.450
Item 22	1.064	-1.498	Item 44	3.604	-0.524

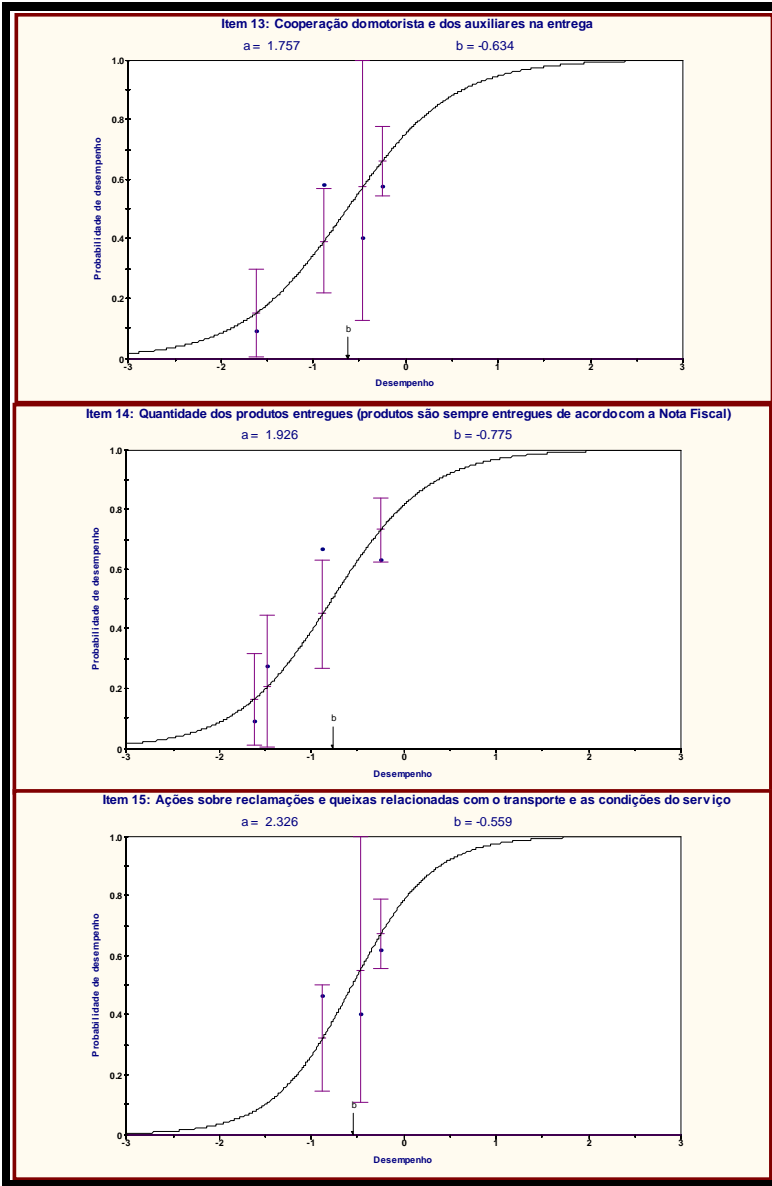
APÊNDICE F – Curva característica dos itens no caso CAMNPAL

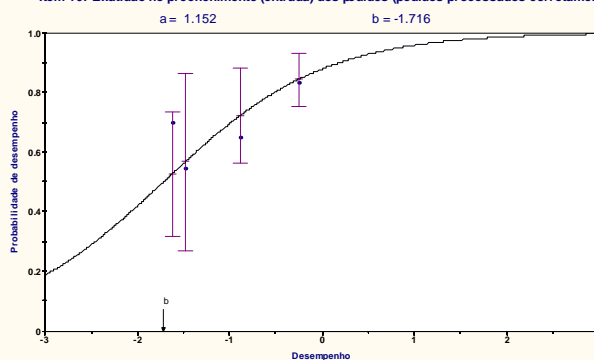
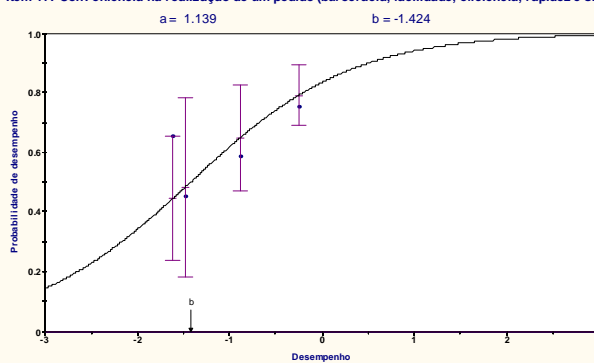
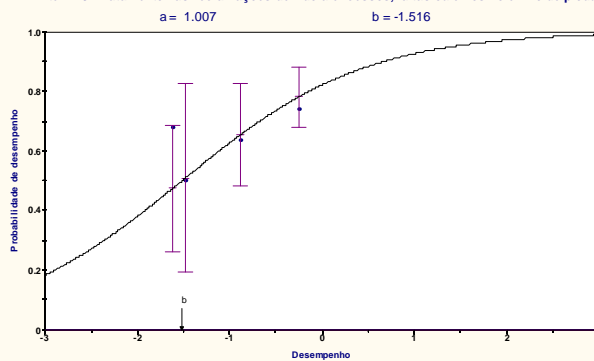


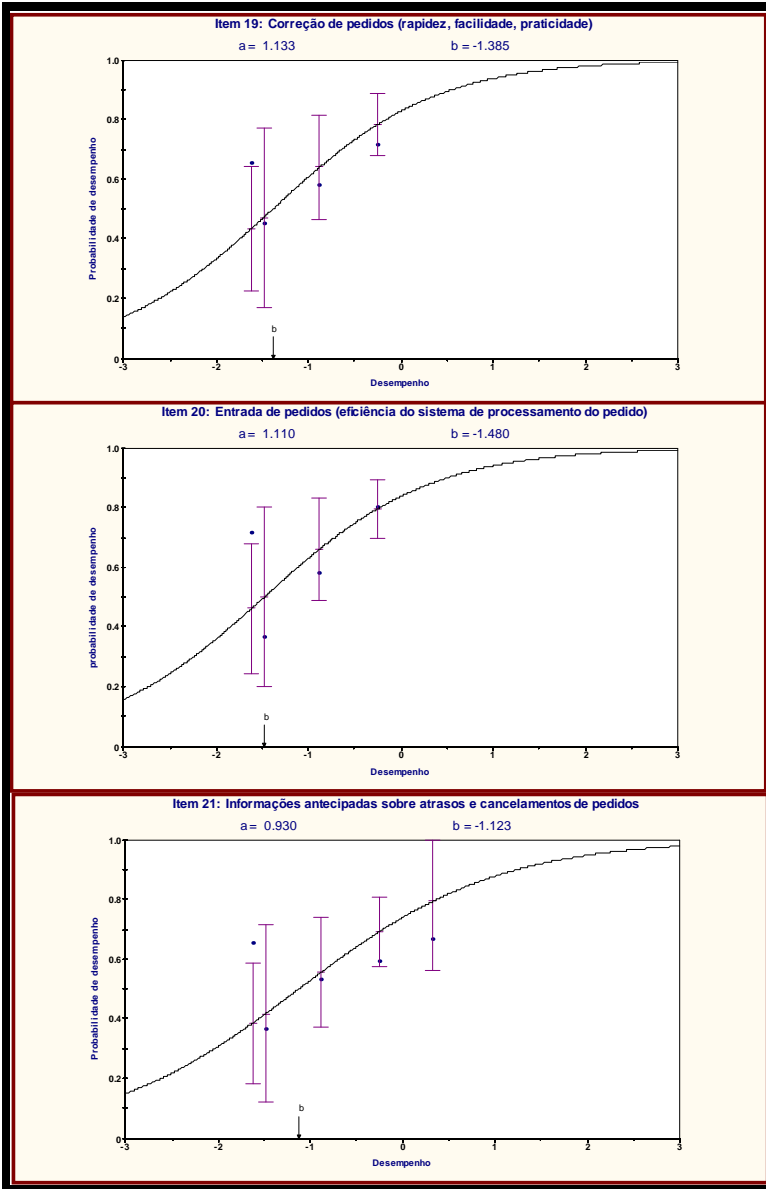


Item 07: Embalagens (aspectos referentes à identificação/etiquetagem dos produtos)**Item 08: Embalagens (aspectos sobre qualidade, ou seja, durabilidade, proteção, e integridade das embalagens)****Item 09: Agilidade e rapidez do transporte da empresa CAMNPAL**

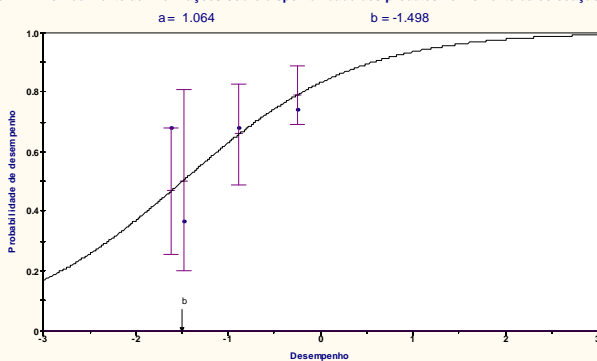




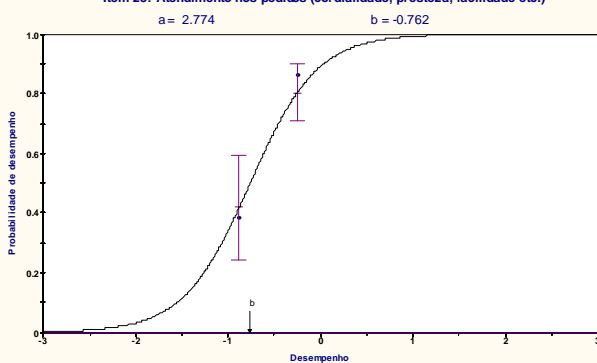
Item 16: Exatidão no preenchimento (entrada) dos pedidos (pedidos processados corretamente)**Item 17: Conveniência na realização de um pedido (burocracia, facilidade, eficiência, rapidez e simplicidade)****Item 18: Tratamento nas reclamações devido a excessos, faltas ou erros no envio de produtos**



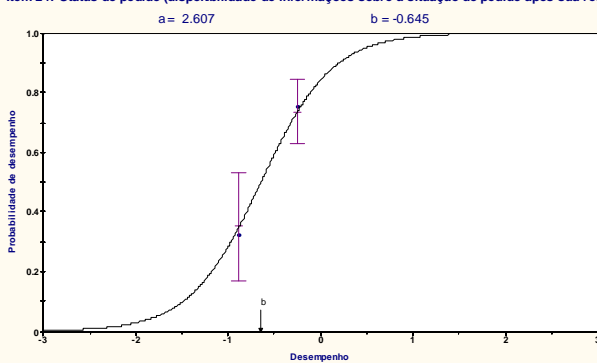
Item 22: Fornecimento de informações sobre disponibilidade dos produtos no momento da colocação do pedido

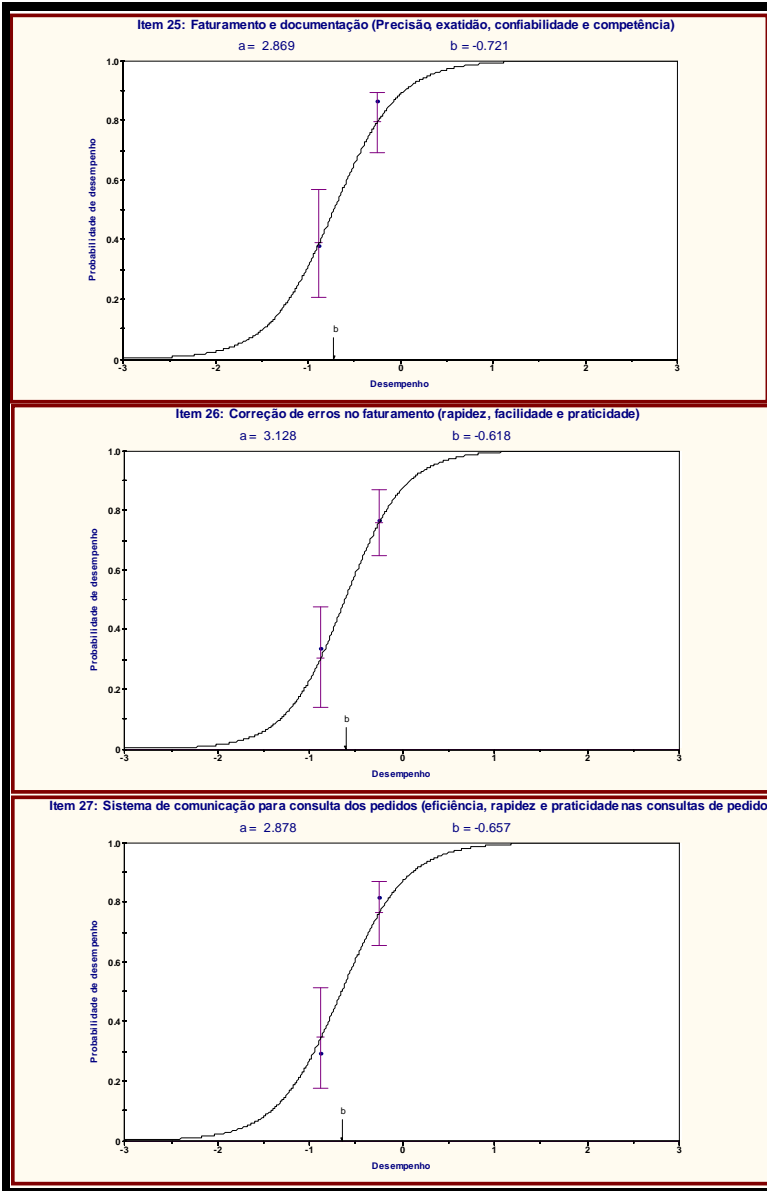


Item 23: Atendimento nos pedidos (cordialidade, presteza, facilidade etc.)

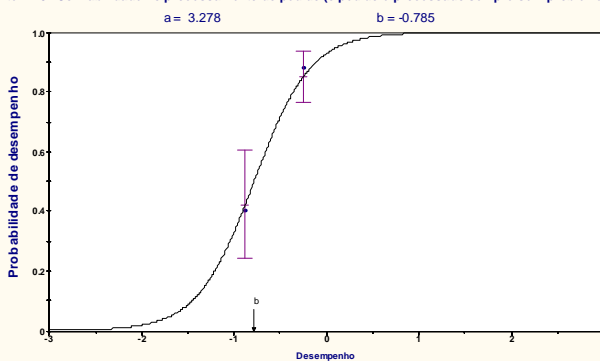


Item 24: Status do pedido (disponibilidade de informações sobre a situação do pedido após sua realização)

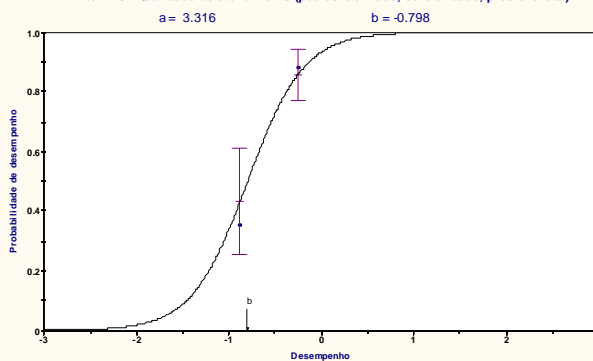




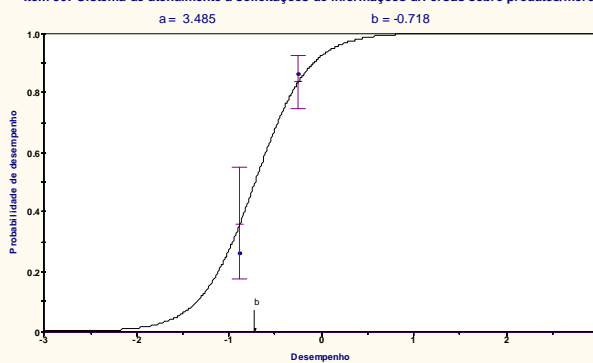
Item 28: Confiabilidade no processamento do pedido (o pedido é processado sempre sem problemas, correto)

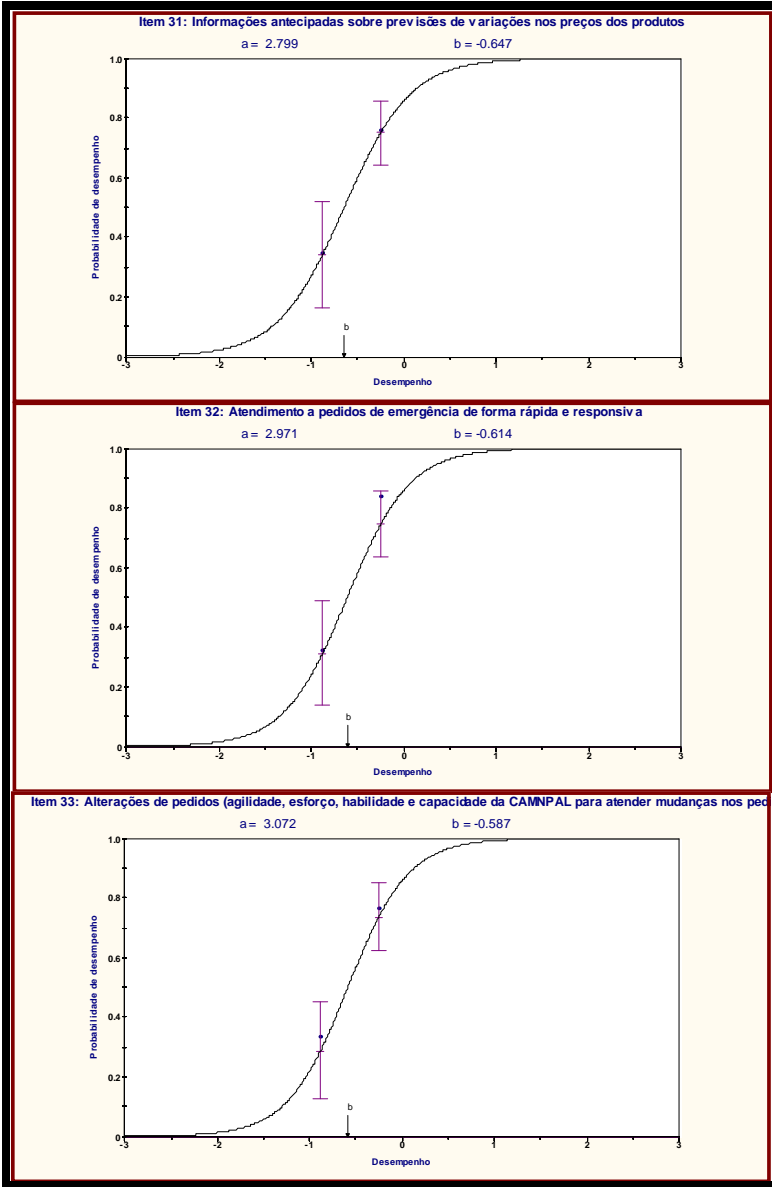


Item 29: Qualidade do atendimento (pedido facilitado, cordialidade, presteza etc.)

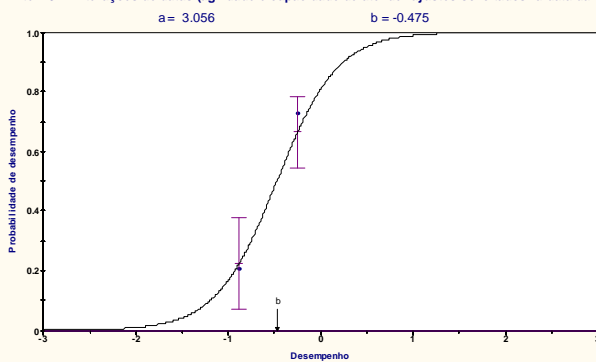


Item 30: Sistema de atendimento a solicitações de informações diversas sobre produtos/mercadorias

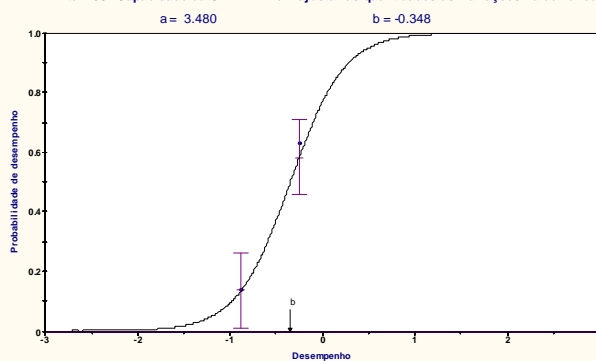




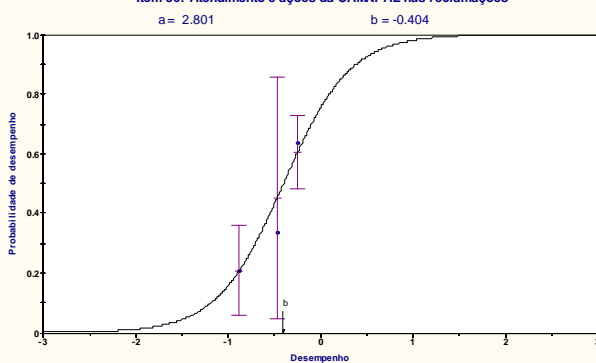
Item 34: Alterações de datas (agilidade e capacidade de atender ajustes solicitados na data da entrega)

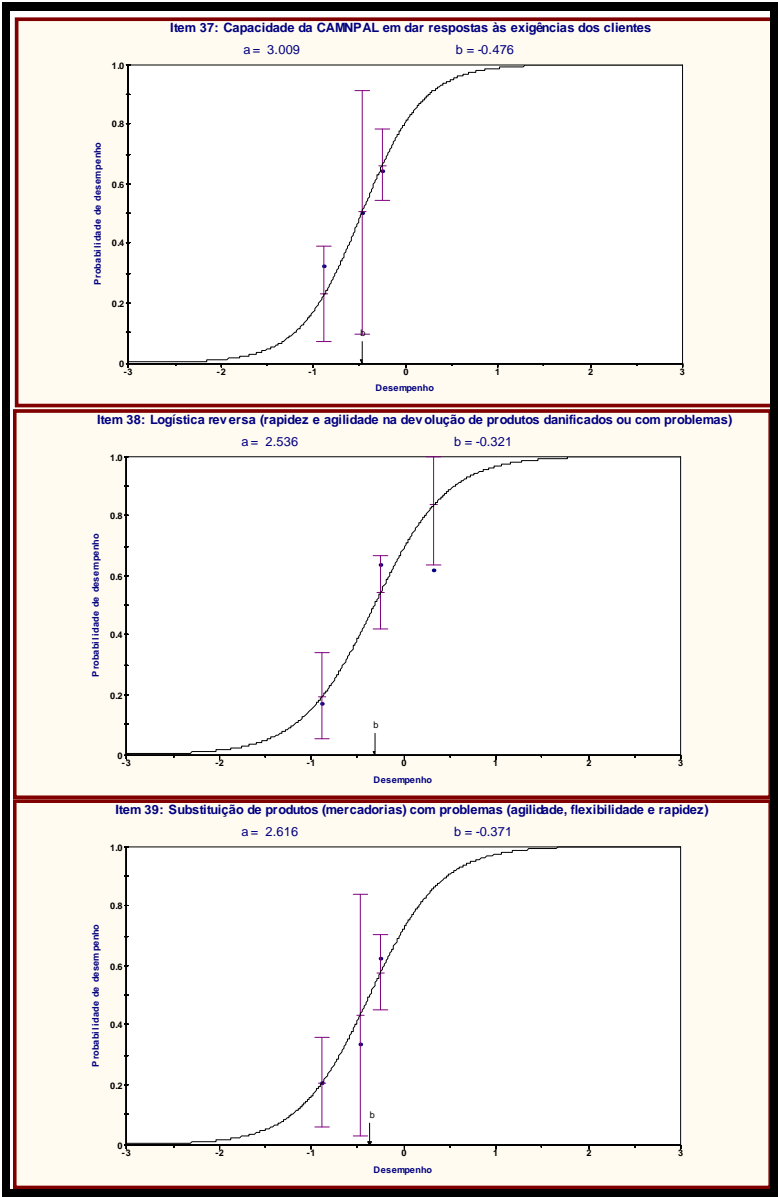


Item 35: Capacidade da CAMNPAL em ajustar as quantidades às variações na demanda

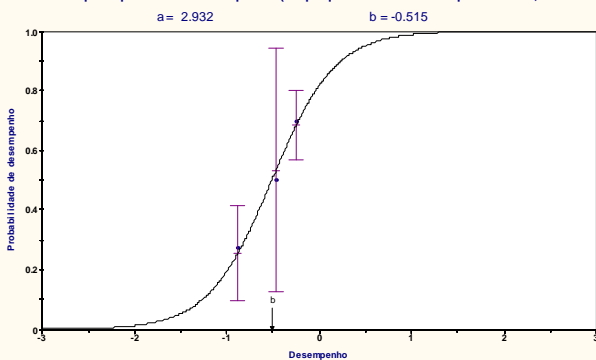


Item 36: Atendimento e ações da CAMNPAL nas reclamações

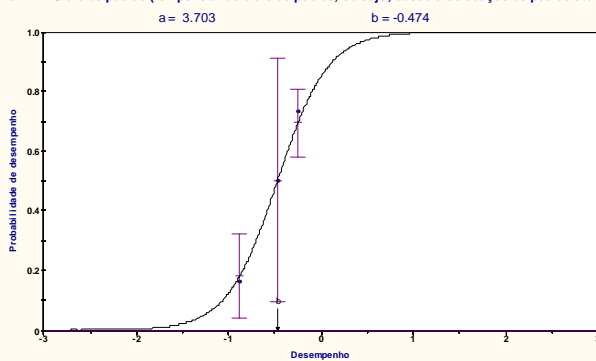




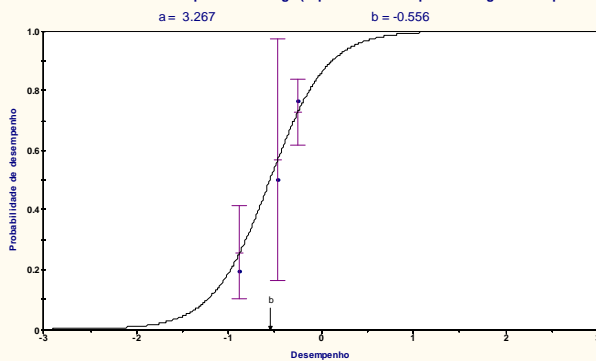
Item 40: Tempo de processamento do pedido (tempo que a CAMNPAL leva para acolher, receber o pedido)

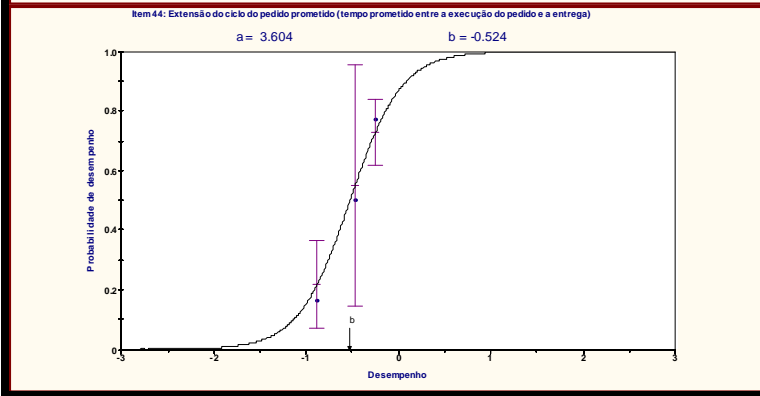
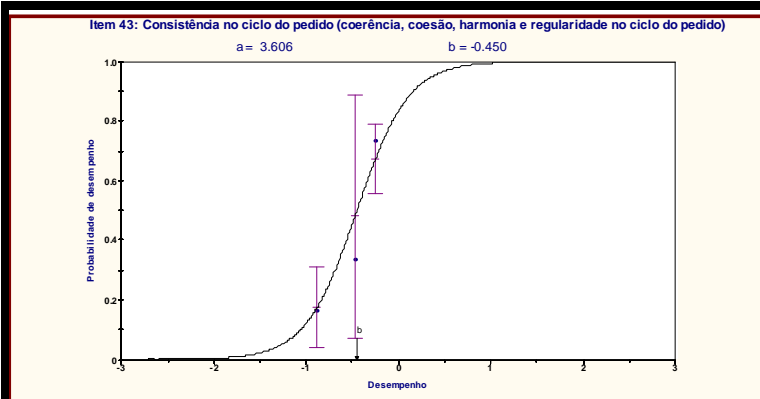


Item 41: Ciclo do pedido (Tempo total do ciclo do pedido, ou seja, desde a colocação do pedido até a entrega)

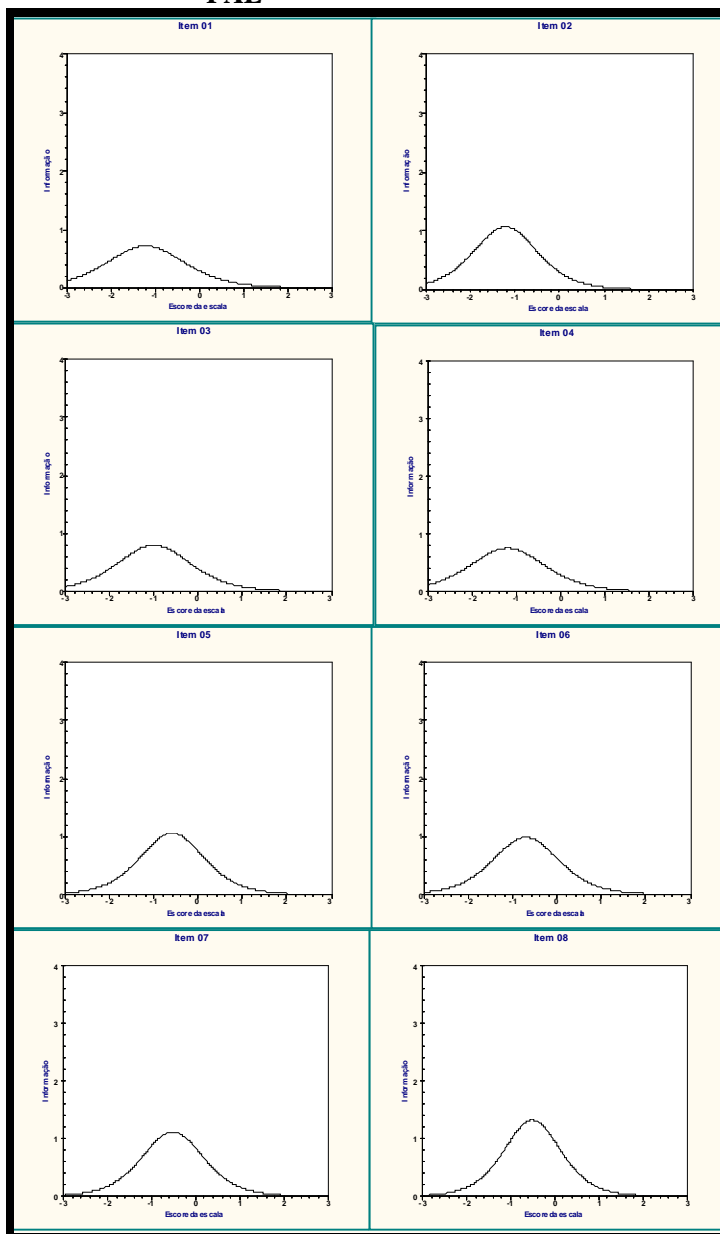


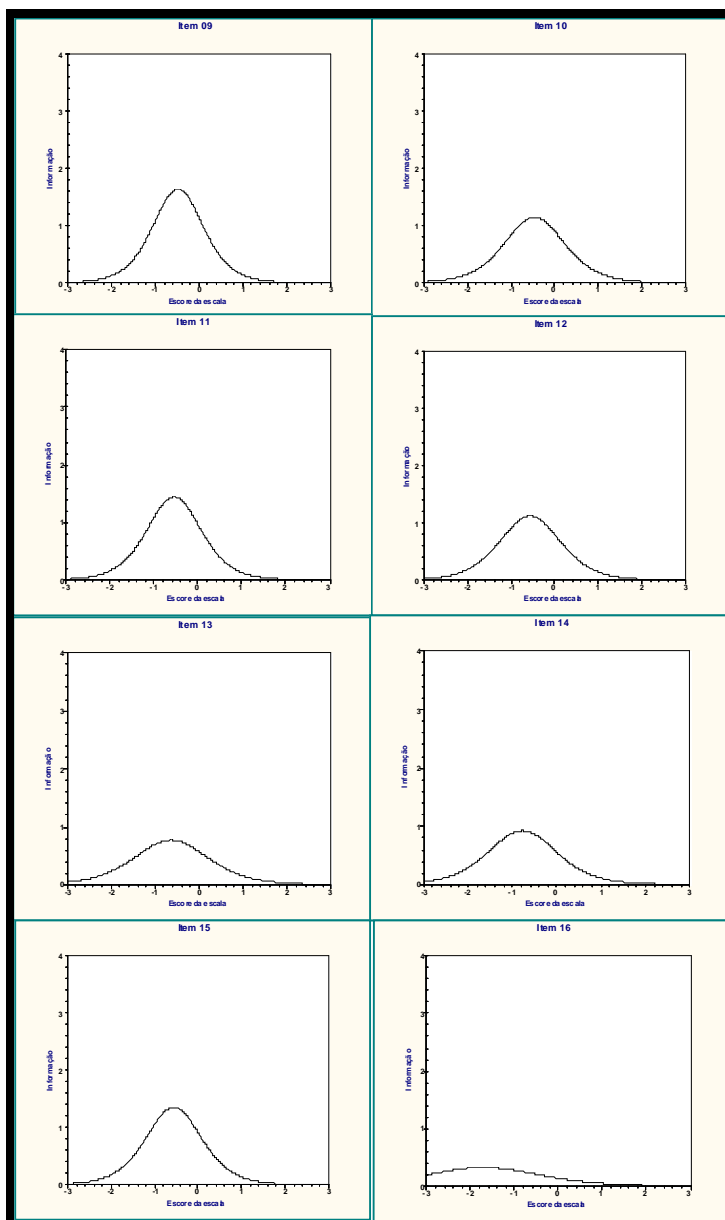
Item 42: Consistência do prazo de entrega (capacidade de cumprir a entrega na data prometida)

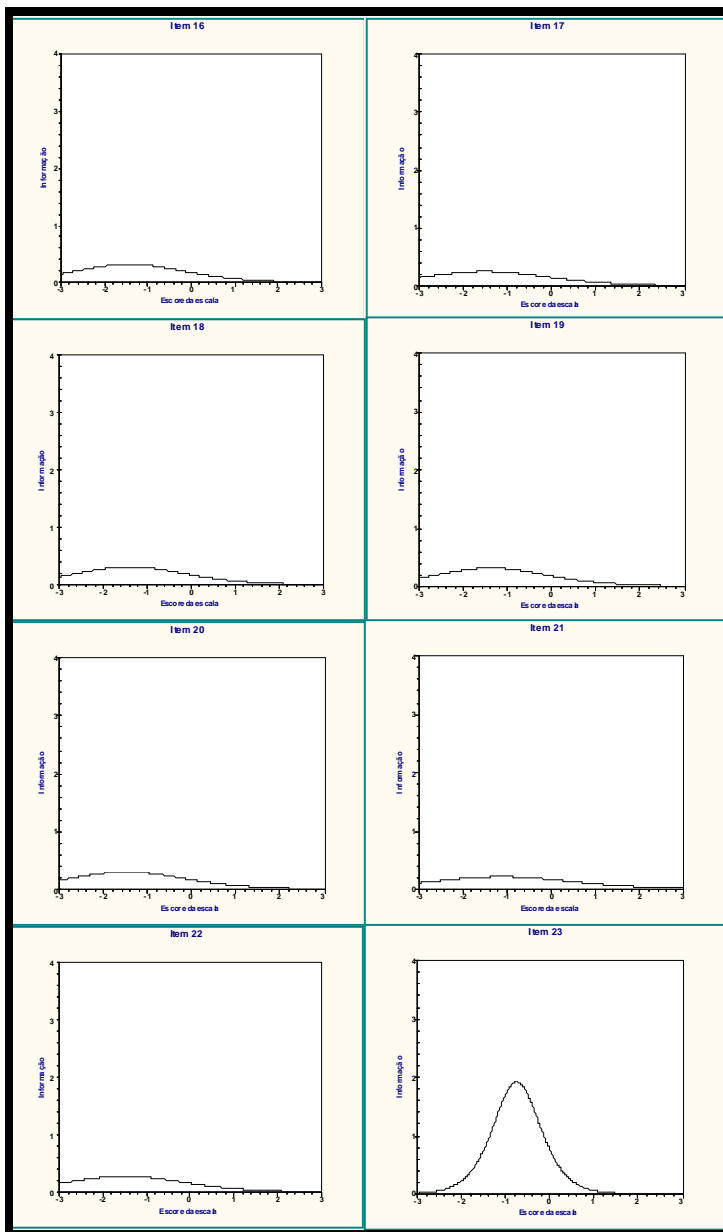


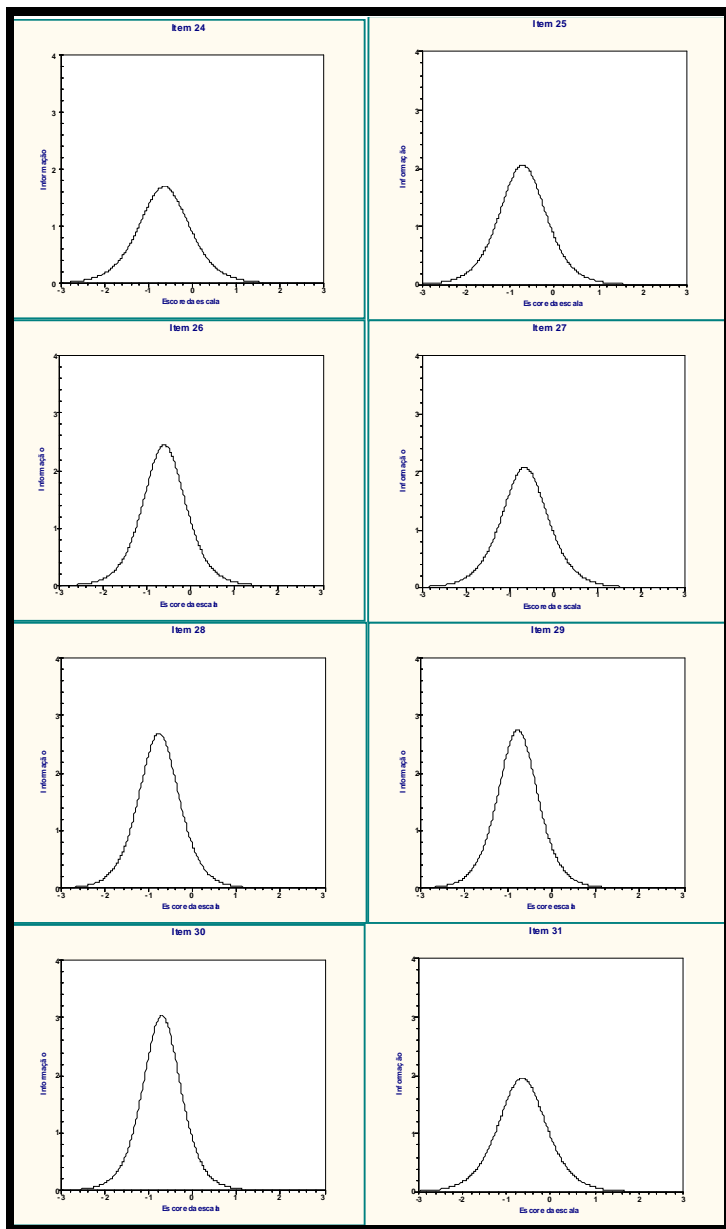


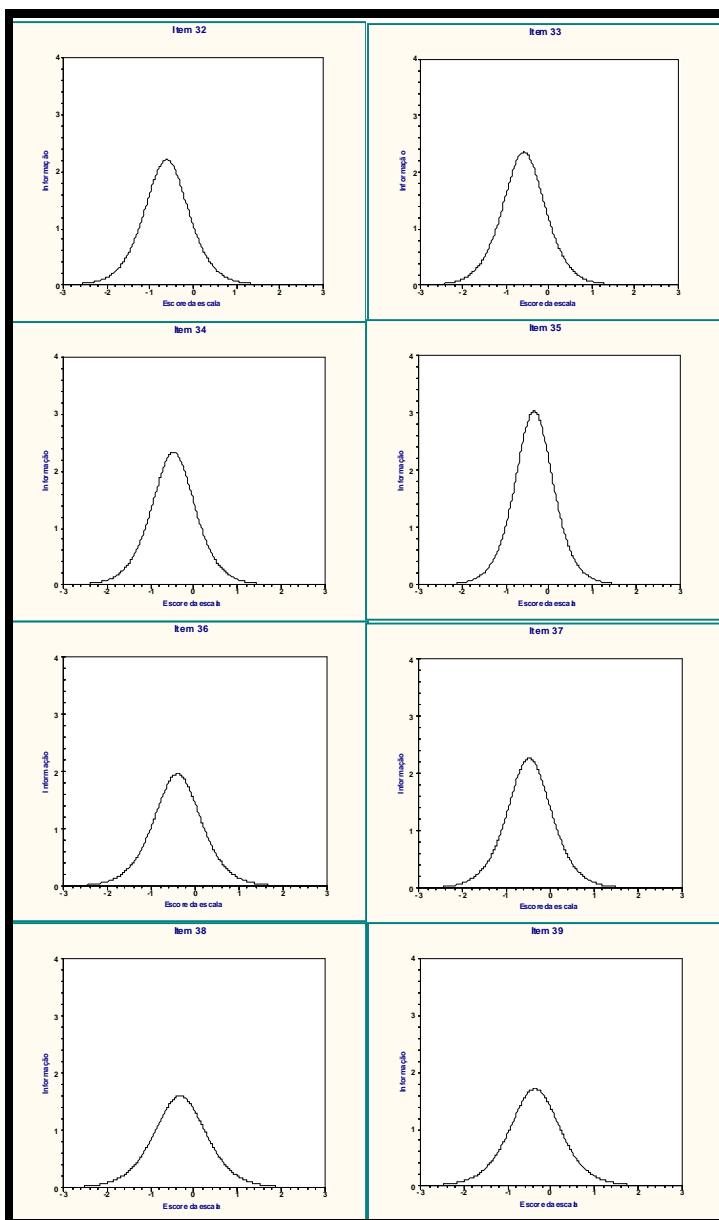
APÊNDICE G – Função de informação dos itens no caso CAMN-PAL

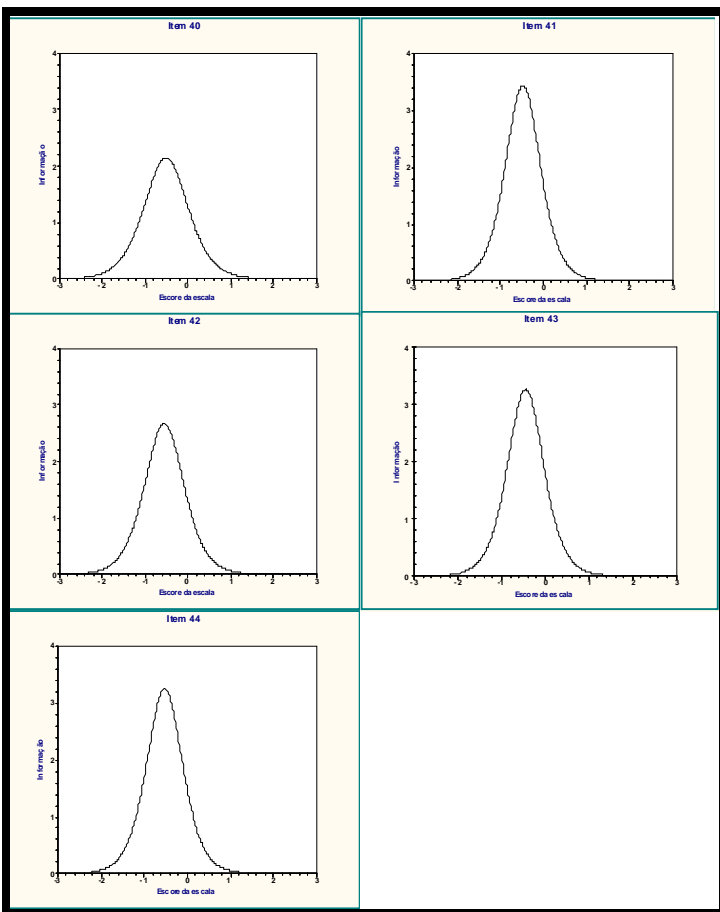












APÊNDICE H – Parâmetros a e b e as probabilidades acumuladas na escala (50-10) no caso CAMNPAL

Item	Parâmetros		Escala (50-10) e as probabilidades acumuladas						
	a	b	10	20	30	40	50	60	70
Item 01	0,1696	37,87	0,0087775	0,0460558	0,2083744	0,5893425	0,8866779	0,9770954	0,9957189
Item 02	0,2067	37,86	0,0031454	0,0243241	0,1645629	0,608816	0,9247939	0,9898123	0,998699
Item 03	0,1789	39,89	0,0047383	0,0276976	0,1456268	0,5049196	0,8592021	0,9733429	0,9954437
Item 04	0,1741	37,93	0,007671	0,0422245	0,2009106	0,5891341	0,8910379	0,9790078	0,9962543
Item 05	0,2061	43,99	0,0009062	0,0070732	0,0529833	0,3052674	0,7753309	0,9644172	0,9953242
Item 06	0,1988	42,81	0,0014676	0,010617	0,0726533	0,363865	0,8068034	0,9682431	0,9955277
Item 07	0,2116	44,78	0,0006361	0,0052543	0,0419891	0,2666966	0,751112	0,9616004	0,9952106
Item 08	0,2301	44,9	0,0003253	0,0032382	0,0314168	0,2446246	0,7637789	0,9699537	0,996907
Item 09	0,2557	45,17	0,0001243	0,0016003	0,0202534	0,2104909	0,7746979	0,9779475	0,9982546
Item 10	0,2144	45,36	0,0005097	0,0043329	0,0358058	0,2406382	0,7300381	0,9584658	0,9949475
Item 11	0,2403	44,49	0,0002515	0,0027733	0,0298303	0,2537053	0,7898552	0,9765018	0,9978283
Item 12	0,2122	44,33	0,0006854	0,0056929	0,0456152	0,2851972	0,7690889	0,9652824	0,99571
Item 13	0,1757	43,66	0,0026939	0,0154122	0,083168	0,3445547	0,7528625	0,946391	0,9903197
Item 14	0,1926	42,25	0,0020025	0,0135818	0,0863254	0,3933267	0,8164757	0,9682823	0,9952491
Item 15	0,2326	44,41	0,0003341	0,0034095	0,0338374	0,2639058	0,7858744	0,9740738	0,9974067
Item 16	0,1152	32,84	0,0671592	0,1855531	0,4189299	0,6952611	0,878343	0,9580665	0,9863575
Item 17	0,1139	35,76	0,0504951	0,142453	0,3416243	0,6184409	0,835062	0,940528	0,9801584
Item 18	0,1007	34,84	0,0757609	0,183264	0,3805091	0,627057	0,8215101	0,9264648	0,9718215
Item 19	0,1133	36,15	0,0491353	0,1382627	0,3325232	0,6073544	0,8276702	0,9371566	0,9788597
Item 20	0,111	35,2	0,0574757	0,1561444	0,3595771	0,6301359	0,8379156	0,9400713	0,9794232
Item 21	0,093	38,77	0,064428	0,1486018	0,3066963	0,5285664	0,7396962	0,8780819	0,948063
Item 22	0,1064	35,02	0,0652454	0,1682434	0,3695546	0,6294533	0,8311602	0,9344945	0,9763826
Item 23	0,2774	42,38	0,0001256	0,0020088	0,0312432	0,340692	0,8922361	0,9925183	0,9995298
Item 24	0,2607	43,55	0,000159	0,0021514	0,0284019	0,2838416	0,843105	0,9864605	0,9989887
Item 25	0,2869	42,79	8,21E-05	0,0014446	0,0248568	0,3099291	0,8878085	0,9928789	0,9995931
Item 26	0,3128	43,82	2,545E-05	0,0005806	0,0130879	0,2323844	0,8735926	0,9937014	0,9997224
Item 27	0,2878	43,43	6,631E-05	0,0011775	0,0205294	0,2714746	0,868852	0,9915813	0,9995227
Item 28	0,3278	42,15	2,649E-05	0,0007021	0,0182931	0,3307555	0,9291187	0,9971319	0,9998916
Item 29	0,3316	42,02	2,448E-05	0,0006738	0,0182382	0,3385345	0,9337744	0,9974323	0,9999066
Item 30	0,3485	42,82	1,078E-05	0,0003516	0,0113427	0,2723425	0,924298	0,9974957	0,999923
Item 31	0,2799	43,53	8,396E-05	0,0013776	0,0221602	0,271298	0,859477	0,9901458	0,9993946
Item 32	0,2971	43,86	4,276E-05	0,0008337	0,0160194	0,241073	0,8610686	0,9917984	0,9995764
Item 33	0,3072	44,13	2,796E-05	0,0006032	0,0128594	0,2194737	0,8585458	0,9924247	0,9996465
Item 34	0,3056	45,25	2,097E-05	0,0004453	0,009374	0,1673676	0,8102446	0,9890953	0,9994813
Item 35	0,348	46,52	3,024E-06	9,815E-05	0,003176	0,0937265	0,7704829	0,9909063	0,9997174
Item 36	0,2801	45,96	4,223E-05	0,0006947	0,0113133	0,1585047	0,7561348	0,9807839	0,9988112
Item 37	0,3009	45,24	2,482E-05	0,0005028	0,0100935	0,1712611	0,8072569	0,9883564	0,9994191
Item 38	0,2536	46,79	8,872E-05	0,0011193	0,0139539	0,1516209	0,6929731	0,9661067	0,9972298
Item 39	0,2616	46,29	7,534E-05	0,0010297	0,0139056	0,1617229	0,7252263	0,9730522	0,9979798
Item 40	0,2932	44,85	3,651E-05	0,0006846	0,0126919	0,1943451	0,8190582	0,9883644	0,999373
Item 41	0,3703	45,26	2,136E-06	8,663E-05	0,0035025	0,1247958	0,8526102	0,995757	0,999895
Item 42	0,3267	44,44	1,299E-05	0,0003406	0,0088579	0,1899172	0,8601399	0,9938397	0,9997638
Item 43	0,3606	45,5	2,757E-06	0,0001015	0,0037237	0,1209675	0,8351672	0,9946681	0,9998544
Item 44	0,3604	44,76	3,626E-06	0,0001332	0,0048713	0,1524512	0,868584	0,9958993	0,999888

APÊNDICE I – Questionário aplicado aos clientes da CORRIERI

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO NO SERVIÇO AO CLIENTE DA CORRIERI

A **CORRIERI ALIMENTOS LTDA** também está preocupada em melhorar a sua logística para atender sua empresa cada vez melhor, por isso também aderiu a esta pesquisa. No intuito de melhorar nossos serviços e agregar valor aos nossos clientes, estamos fazendo uma pesquisa por meio deste questionário. A pesquisa tem por objetivo coletar informações sobre como a sua empresa avalia o desempenho logístico no serviço ao cliente da **CORRIERI ALIMENTOS LTDA**. O estudo está sendo desenvolvido em parceria entre a **CORRIERI** e a **Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)**. Assim, estamos procurando avaliar, sob a percepção dos nossos clientes, como está o nosso desempenho logístico no serviço ao cliente.

Sabemos que **não somos 100% em tudo**; falhas e problemas na logística podem ocorrer. Sendo assim, você é nosso grande parceiro para que possamos melhorar nossos serviços logísticos e agregar valor a nossa parceria. Neste sentido, solicitamos atenção e sinceridade nas respostas. Os dados coletados serão de uso restrito à pesquisa. Suas informações serão mantidas em sigilo respeitando sempre os preceitos da ética na pesquisa. Para que a pesquisa atinja melhores resultados, solicitamos que o questionário seja **respondido por pessoa da área** (compras, logística etc.) ou até mesmo em conjunto com o departamento responsável da sua empresa. Sua participação é muito importante! Agradecemos a sua colaboração.

Antes de começar a responder o questionário, gostaríamos que você respondesse a duas situações abaixo:

No momento eu me encontro assim:

				
() Muito triste	() Chateado	() Normal	() Alegre	() Eufórico

E na minha vida normalmente sou assim:

				
() Muito triste	() Chateado	() Normal	() Alegre	() Eufórico

<p>a) Qual é sua escolaridade?</p> <p>1 - () Ensino fundamental incompleto</p> <p>2 - () Ensino fundamental completo</p> <p>3 - () Ensino médio incompleto</p> <p>4 - () Ensino médio completo</p> <p>5 - () Ensino superior incompleto</p> <p>6 - () Ensino superior completo</p> <p>b) Quantos colaboradores (funcionários) sua empresa possui? _____.</p> <p>c) De acordo com a Receita Federal sua empresa se classifica como:</p> <p>1 - () Microempresa</p> <p>2 - () Pequena empresa</p> <p>3 - () Média empresa</p> <p>4 - () Grande empresa</p>	<p>d) Qual o nome do vendedor que atende a sua empresa?</p> <p>_____</p> <p>e) Em qual cidade situa-se sua empresa?</p> <p>_____</p>
--	--

APÊNDICE J – Carta de apresentação encaminhada para os clientes da CORRIERI



CORRIERI ALIMENTOS LTDA.

SANTA MARIA, 04 DE MAIO DE 2010

Da CORRIERI ALIMENTOS LTDA
Aos prezados CLIENTES

Assunto: PESQUISA DE LOGÍSTICA

Prezados(as) Clientes

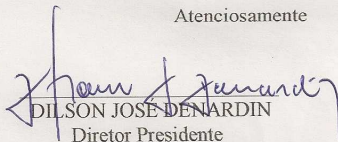
A Logística (Pedido, Transporte e Entrega de Mercadorias) se apresenta hoje como um diferencial competitivo e um item importante para agregar valor aos Clientes. A Corrieri Alimentos Ltda, no intuito de melhorar seus serviços logísticos, também se engajou em uma parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), para a realização de uma pesquisa para avaliar seu desempenho nestes serviços que prestamos aos Clientes.

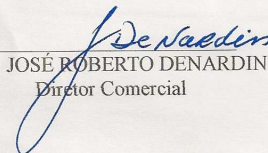
Sendo assim, solicitamos a gentileza de V.Sas. a máxima atenção no preenchimento do questionário em anexo. Sem a opinião objetiva de V.Sas., a pesquisa não terá sucesso e não saberemos a sua avaliação sobre o nosso desempenho logístico, e, conseqüentemente não teremos oportunidade de implementar melhorias.

O questionário deverá ser entregue lacrado, sem identificação da sua Empresa, ao motorista, de preferência na próxima visita.

Agradecemos desde já a participações de sua Empresa.

Atenciosamente


DILSON JOSÉ DENARDIN
Diretor Presidente


JOSÉ ROBERTO DENARDIN
Diretor Comercial

APÊNDICE K – Envelope utilizado para a pesquisa CAMNPAL**PESQUISA CORRIERI**

“A Corrieri também quer avaliar seu desempenho logístico para atender cada vez melhor a sua empresa. Sua participação é importante, não deixe de participar.”

Parceria: Corrieri Alimentos Ltda.

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

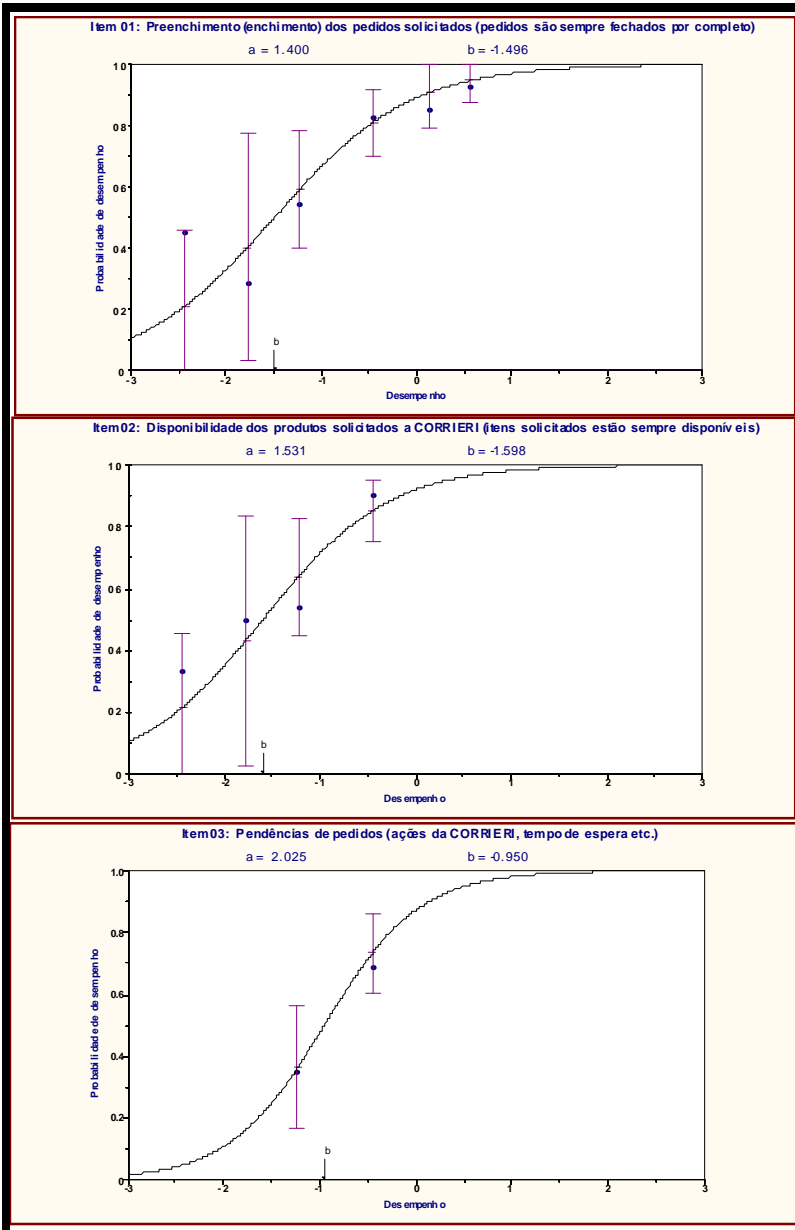
APÊNDICE L – Correlações bisseriais no caso CORRIERI

Item	Correlação bisserial	Item	Correlação bisserial
Item 01	0.733	Item 19	0.963
Item 02	0.813	Item 20	0.926
Item 03	0.872	Item 21	0.925
Item 04	0.879	Item 22	0.926
Item 05	0.916	Item 23	0.907
Item 06	0.860	Item 24	0.911
Item 07	0.724	Item 25	0.989
Item 08	0.865	Item 26	0.874
Item 09	0.941	Item 27	0.985
Item 10	0.949	Item 28	0.924
Item 11	0.976	Item 29	0.944
Item 12	0.874	Item 30	0.899
Item 13	1.021	Item 31	0.968
Item 14	0.963	Item 32	0.957
Item 15	0.982	Item 33	0.923
Item 16	0.914	Item 34	0.925
Item 17	0.900	Item 35	0.993
Item 18	1.001	Item 36	0.948

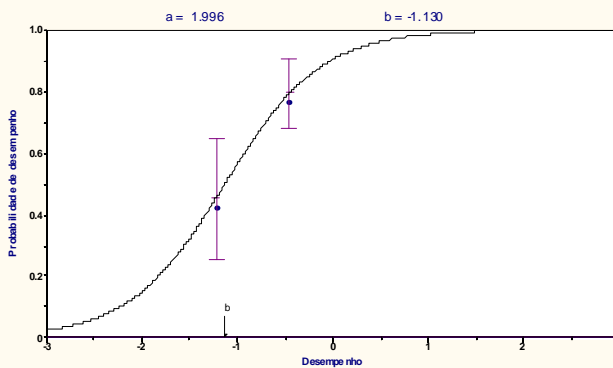
APÊNDICE M – Parâmetros a e b dos itens aplicados no caso CORRIERI

Item	Parâmetro a	Parâmetro b	Item	Parâmetro a	Parâmetro b
Item 01	1.400	-1.496	Item 19	2.082	-1.352
Item 02	1.531	-1.598	Item 20	2.228	-0.868
Item 03	2.025	-0.950	Item 21	1.936	-1.232
Item 04	1.996	-1.130	Item 22	1.992	-1.026
Item 05	2.192	-1.069	Item 23	2.382	-0.717
Item 06	1.927	-1.180	Item 24	2.037	-1.205
Item 07	1.599	-1.038	Item 25	2.382	-1.162
Item 08	2.529	-0.439	Item 26	2.146	-0.916
Item 09	2.281	-0.789	Item 27	2.326	-0.958
Item 10	2.420	-0.924	Item 28	2.321	-0.802
Item 11	2.669	-0.681	Item 29	2.736	-0.695
Item 12	1.922	-1.159	Item 30	2.290	-0.960
Item 13	2.138	-1.467	Item 31	2.558	-0.762
Item 14	2.472	-0.811	Item 32	2.213	-1.217
Item 15	2.097	-1.256	Item 33	2.403	-0.804
Item 16	1.918	-1.087	Item 34	2.349	-0.979
Item 17	1.971	-0.999	Item 35	2.881	-0.758
Item 18	2.523	-0.722	Item 36	2.079	-1.017

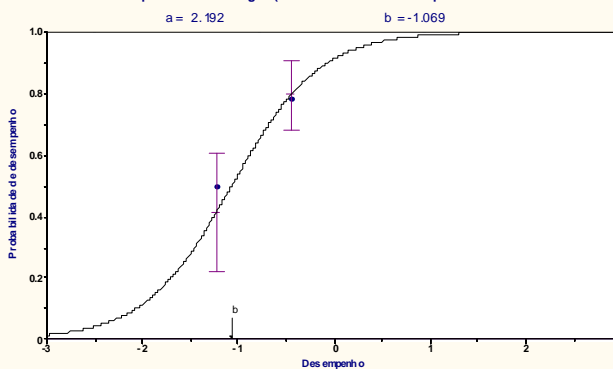
APÊNDICE N – Curva característica dos itens no caso CORRIERI



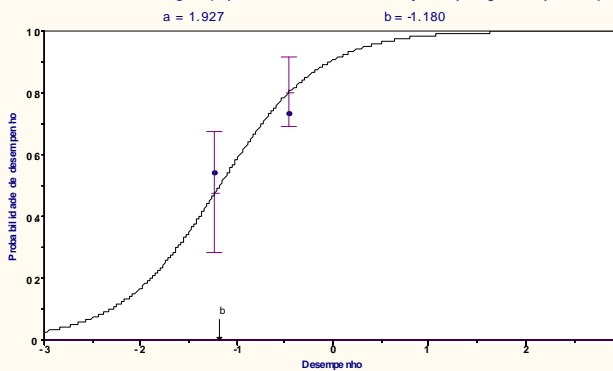
Item 04: Remessa dos produtos/mercadorias (embalagens) livre de danos no transporte pela CORRIER



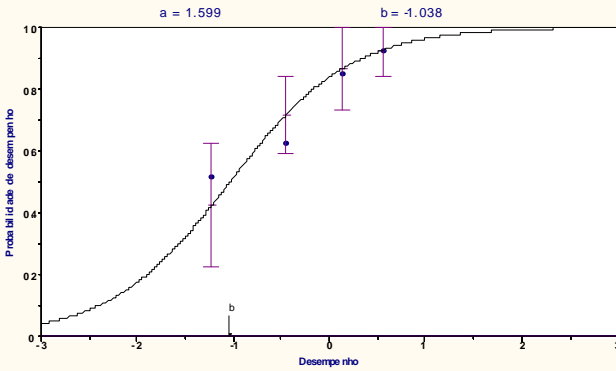
Item 05: Frequência das entregas (habilidade da CORRIER para consolidar encomendas)



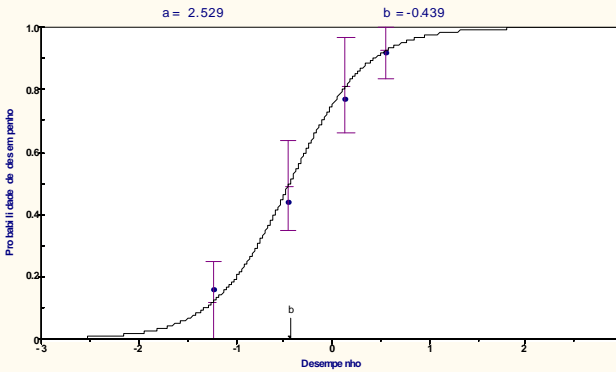
Item 06: Embalagens (aspectos referentes à identificação/etiquetagem dos produtos)



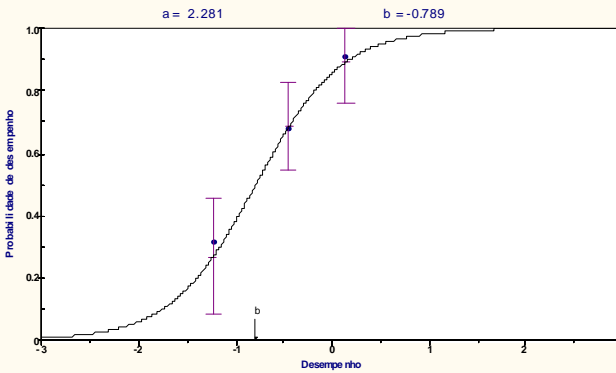
Item 07: Embalagens (aspectos sobre qualidade, ou seja, durabilidade, proteção, e integridade das embalagens)



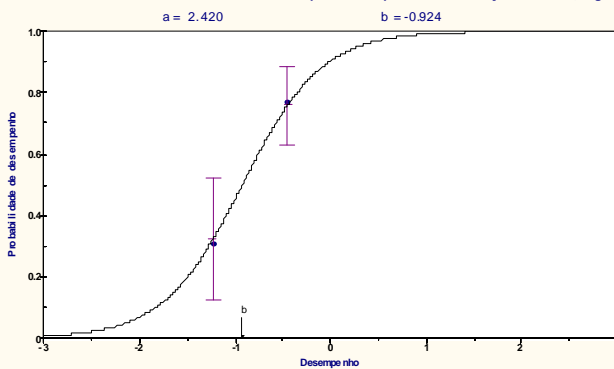
Item 08: Agilidade e rapidez do transporte da empresa CORRIER



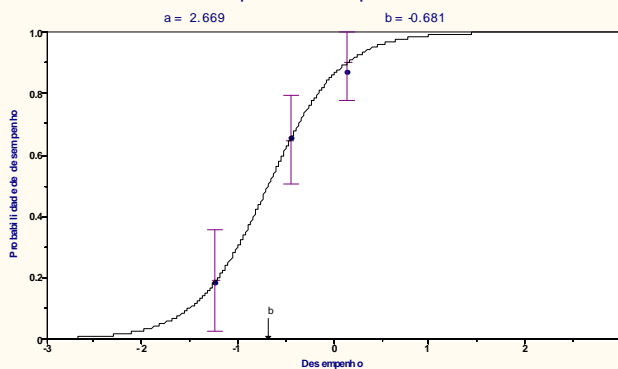
Item 09: Segurança do transporte da empresa CORRIER



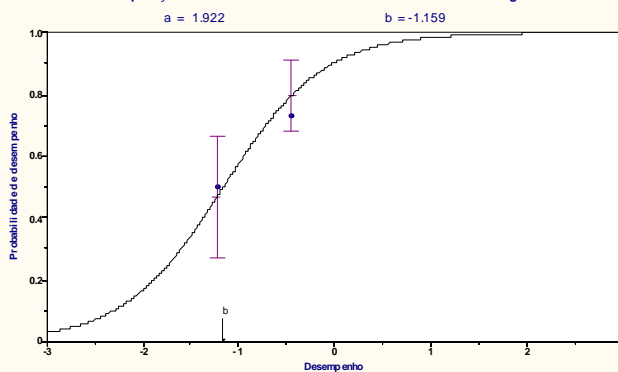
Item 10: Confiabilidade e credibilidade do transporte da empresa CORRIERI (pontualidade, regularidade)



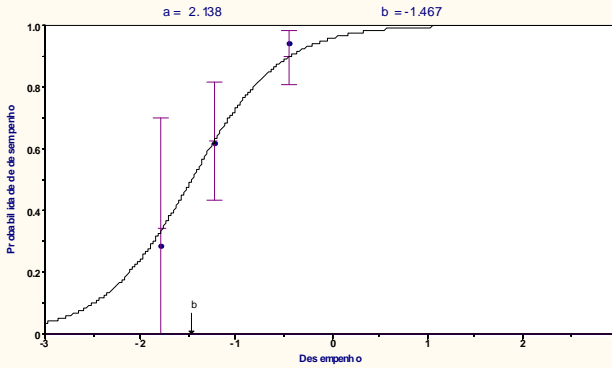
Item 11: Tempo em trânsito dos produtos da CORRIERI



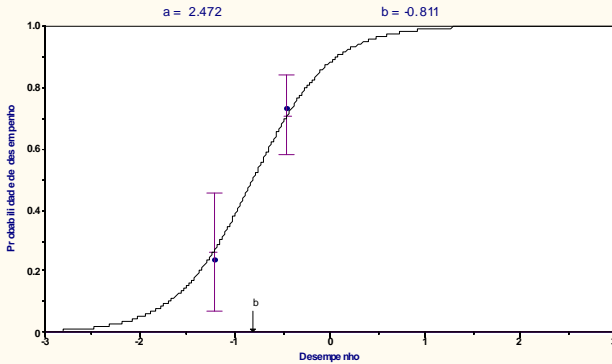
Item 12: Cooperação do motorista e dos auxiliares da CORRIERI na entrega das mercadorias



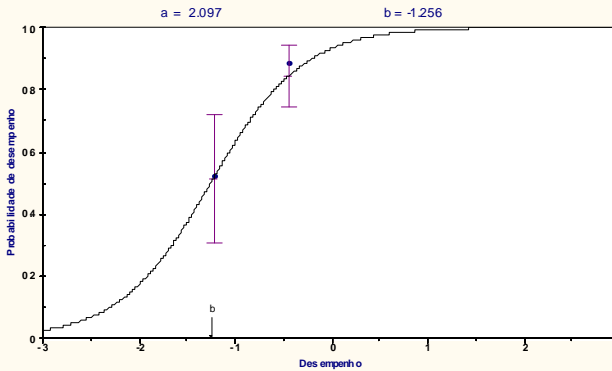
Item 13: Quantidade dos produtos entregues (produtos são sempre entregues de acordo com a Nota Fiscal)



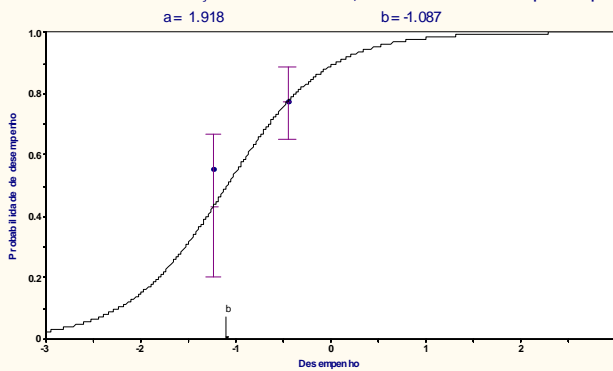
Item 14: Ações sobre reclamações e queixas relacionadas como transporte e as condições do serviço



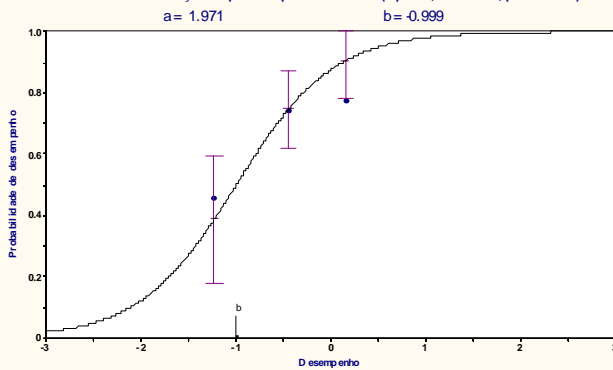
Item 15: Exatidão no preenchimento (entrada) dos pedidos pela CORRIER I (pedidos processados corretamente)



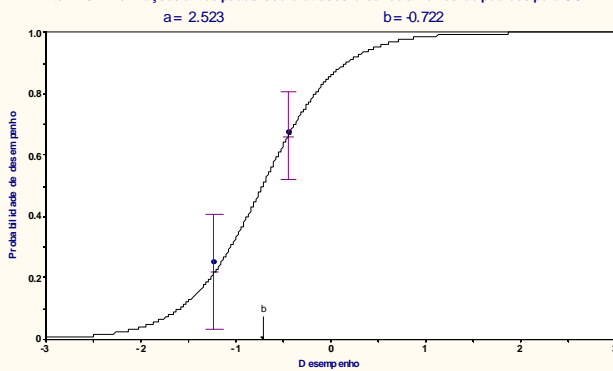
Item 16: Tratamento nas reclamações devido a excessos, faltas ou erros no envio de produtos pela CORRIER



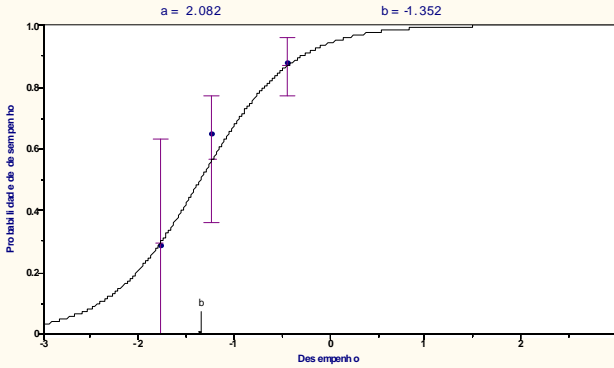
Item 17: Correção de pedidos pela CORRIER (rapidez, facilidade, praticidade)



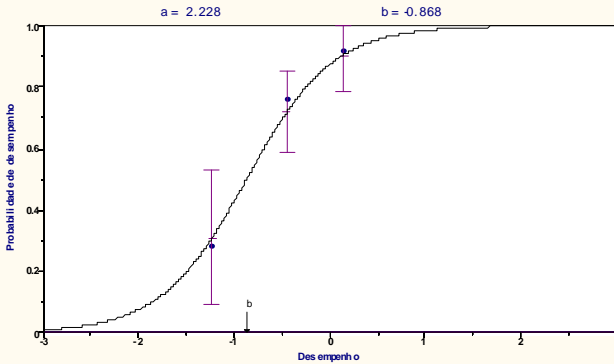
Item 18: Informações antecipadas sobre atrasos e cancelamentos de pedidos pela CORRIER



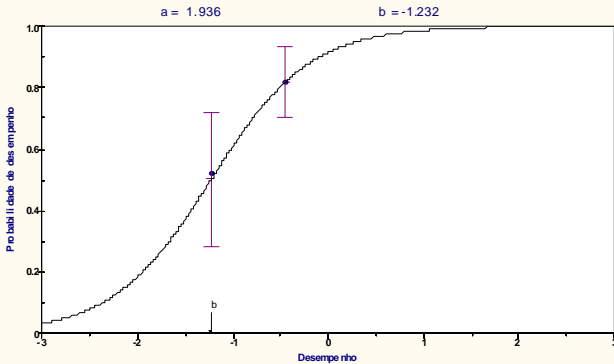
Item 19: Atendimentos pedidos (cordialidade, presteza, facilidade etc.)

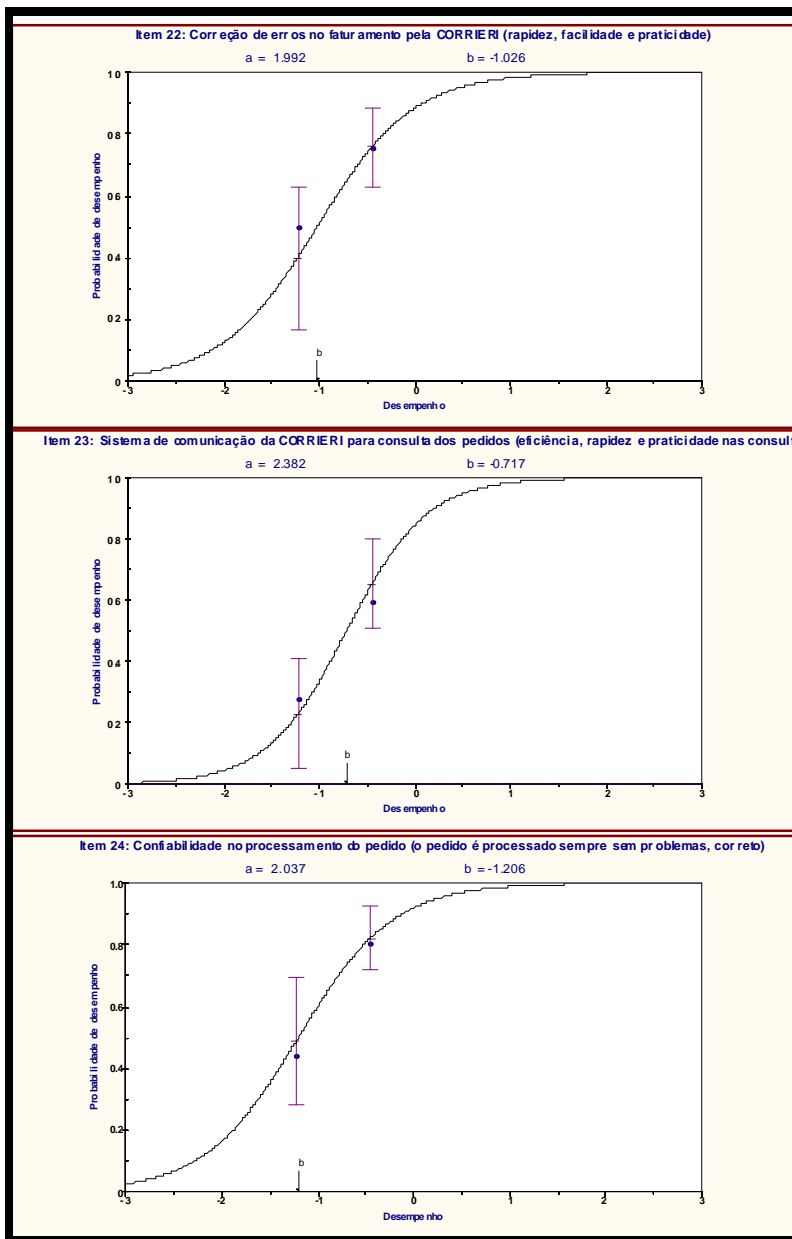


Item 20: Comunicações sobre mudanças nas políticas comerciais da CORRIER

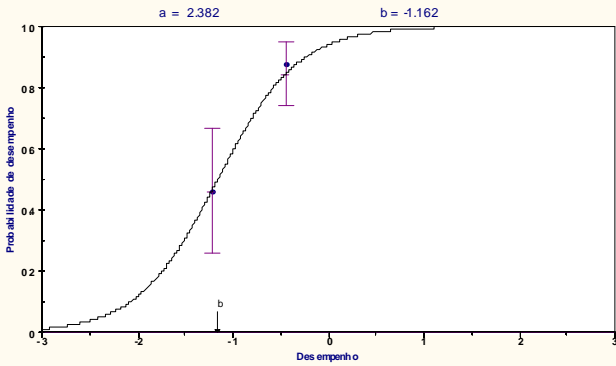


Item 21: Faturamento e documentação da CORRIER (Precisão, exatidão, confiabilidade e competência)

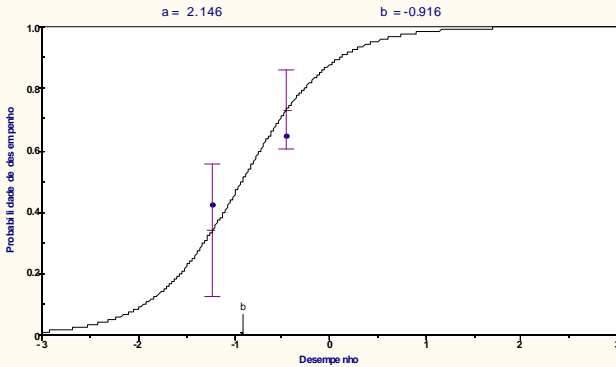




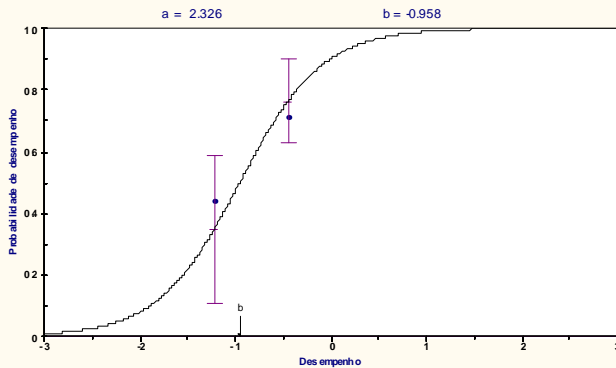
Item 25: Qualidade do atendimento da CORRIERI (pedido facilitado, cordialidade, presteza etc.)

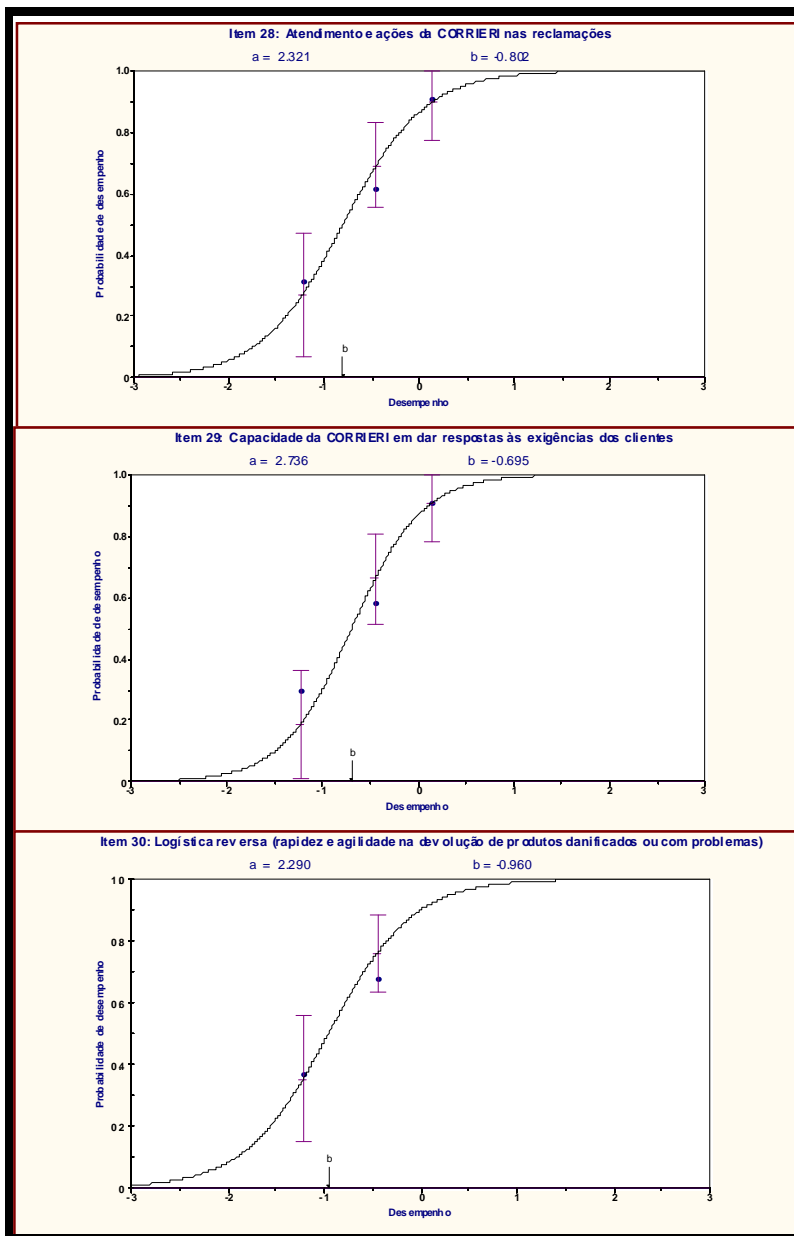


Item 26: Atendimento a pedidos de emergência de forma rápida e responsiva

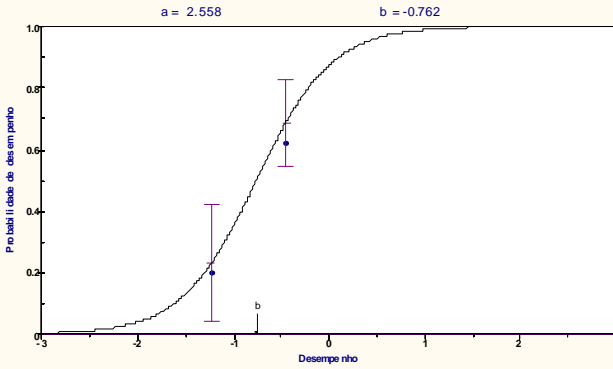


Item 27: Alterações de pedidos pela CORRIERI (agilidade, esforço, habilidade e capacidade da CORRIERI para atender mudan

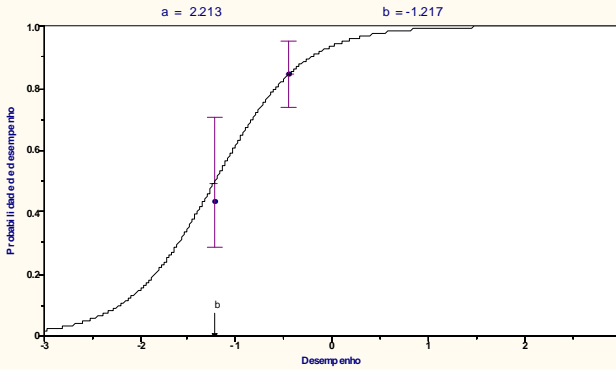




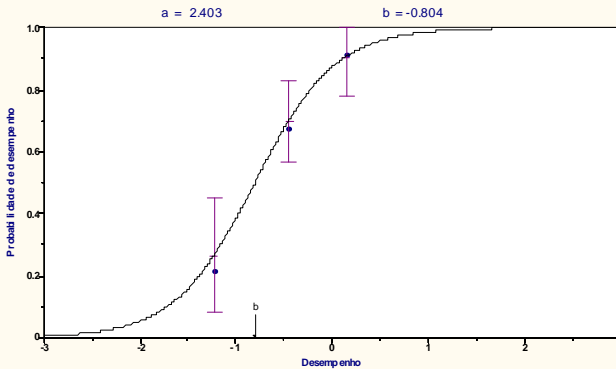
Item 31: Habilidade e capacidade para atender às solicitações (condições especiais de entregas, mudanças de embalagem)



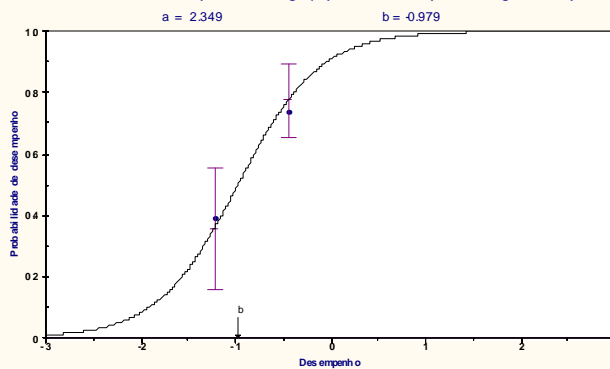
Item 32: Substituição de produtos (mercadorias) com problemas (agilidade, flexibilidade e rapidez)



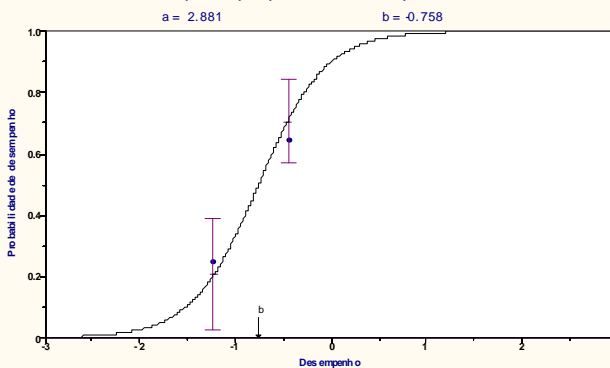
Item 33: Ciclo do pedido (tempo total do ciclo do pedido, ou seja, desde a colocação do pedido até a entrega)



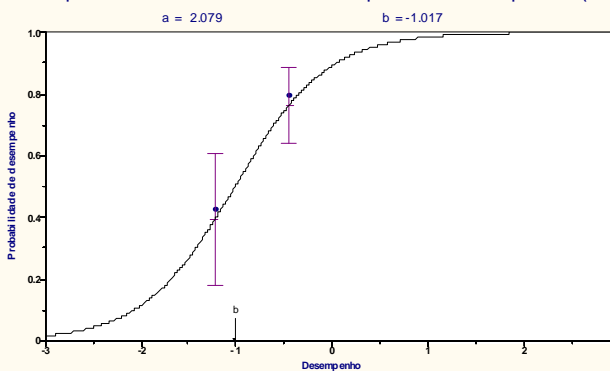
Item 34: Consistência do prazo de entrega (capacidade de cumprir a entrega na data prometida)



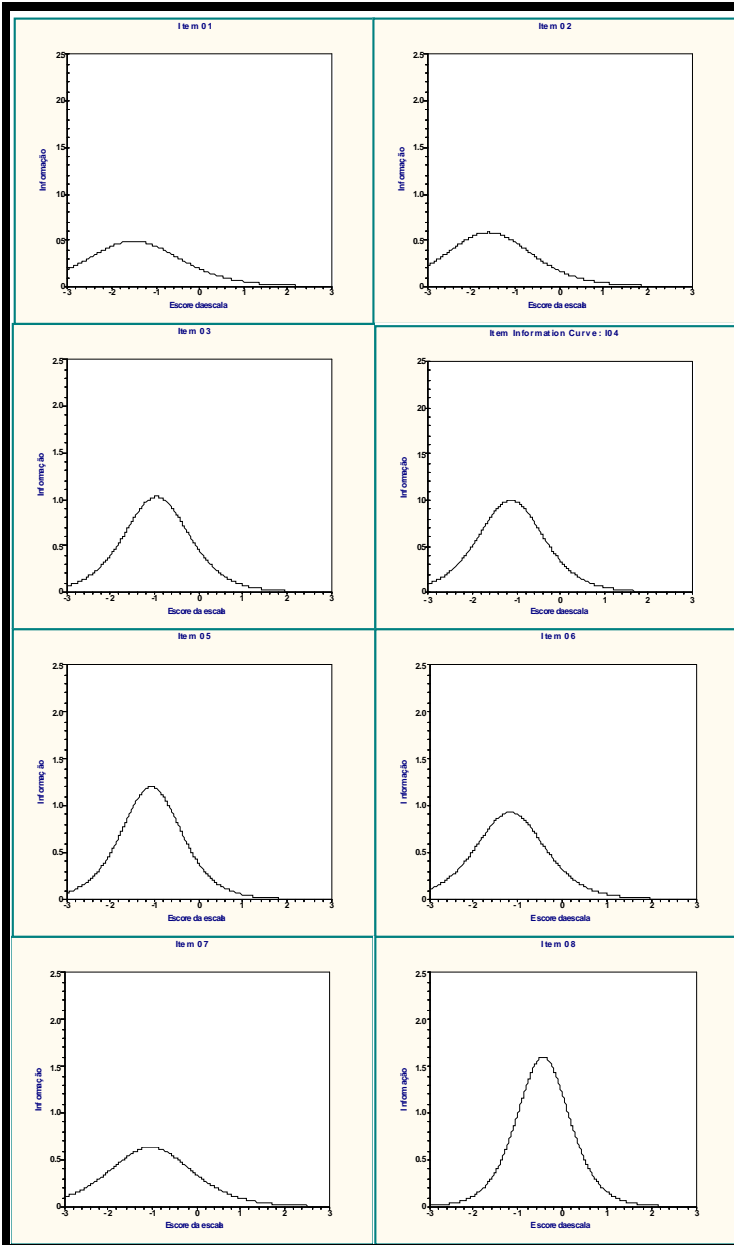
Item 35: Tempo de espera para o recebimento de pendências da CORRIERI

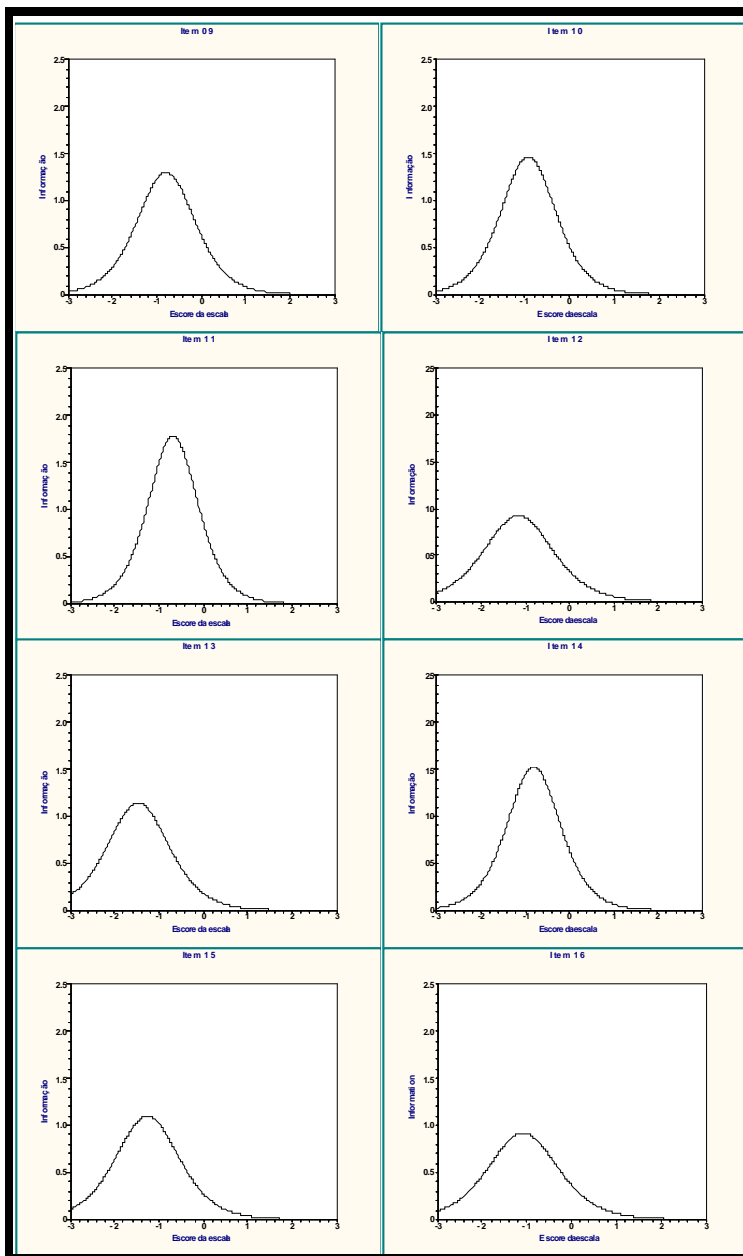


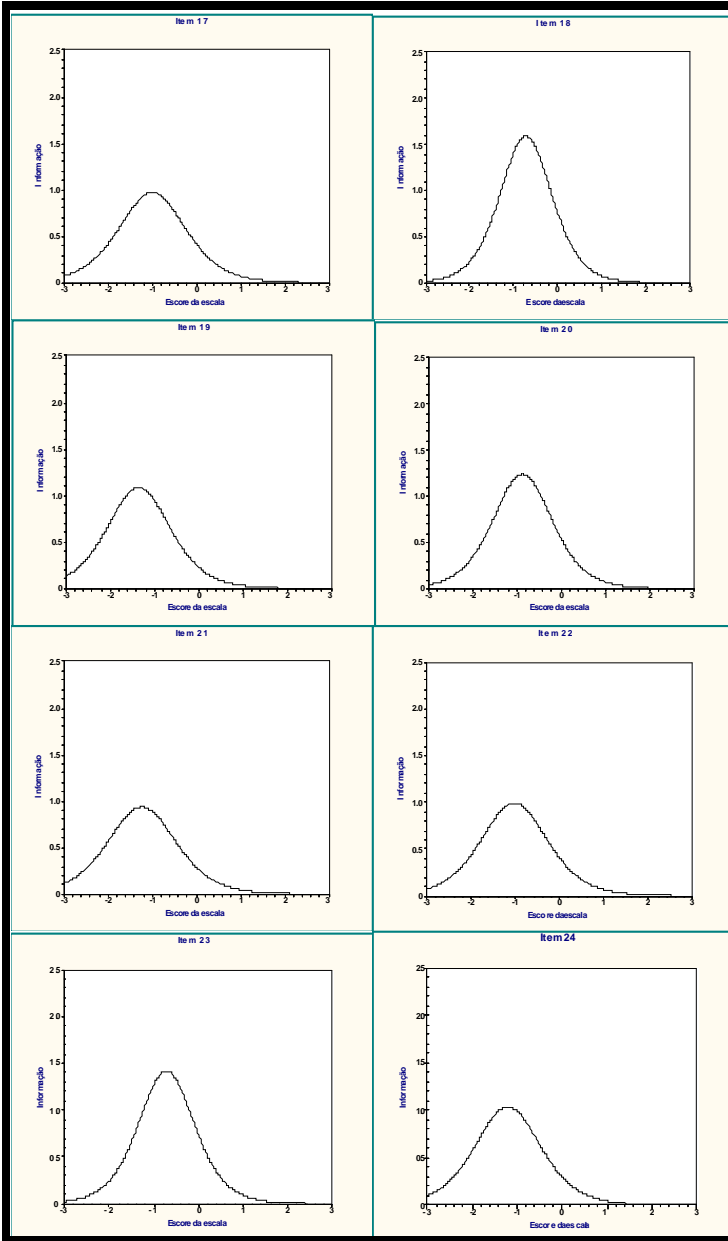
Item 36: Capacidade da CORRIERI de trabalhar com sua empresa na melhoria dos processos (fluxo de trabalho)

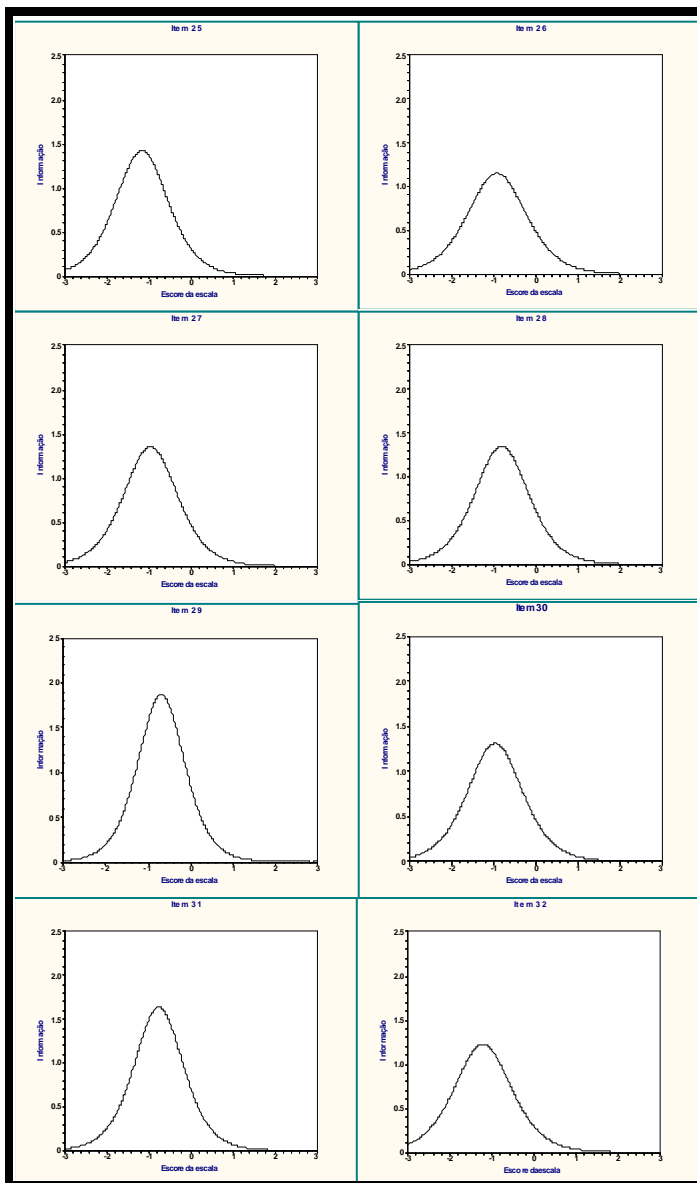


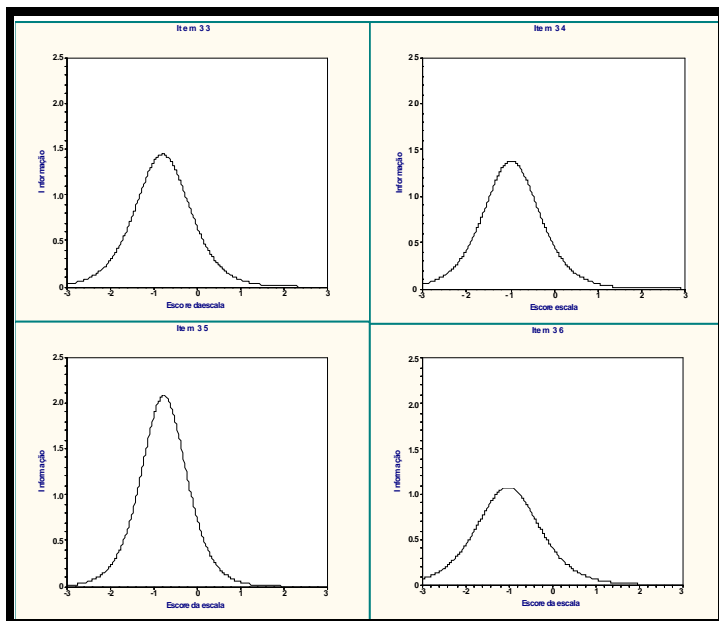
APÊNDICE O – Função de informação dos itens no caso CORRIE-RI











APÊNDICE P – Parâmetros a e b e as probabilidades acumuladas na escala (50-10) no caso CORRIERI

Item	Parâmetros		Escala (50-10) e as probabilidades acumuladas						
	a	b	10	20	30	40	50	60	70
Item 01	0,1400	35,04	0,029153	0,108554	0,330572	0,666945	0,890358	0,970528	0,992567
Item 02	0,1531	34,02	0,024663	0,104662	0,350814	0,714132	0,920308	0,981613	0,995964
Item 03	0,2025	40,50	0,002074	0,015501	0,106572	0,474709	0,872556	0,981086	0,997462
Item 04	0,1996	38,70	0,003241	0,023373	0,149755	0,564508	0,905122	0,985957	0,998068
Item 05	0,2192	39,31	0,001618	0,014305	0,11499	0,53774	0,912396	0,98939	0,998804
Item 06	0,1927	38,20	0,004346	0,02911	0,170776	0,585856	0,906689	0,985238	0,997824
Item 07	0,1599	39,62	0,008695	0,041597	0,176792	0,515186	0,840206	0,962987	0,992292
Item 08	0,2529	45,61	0,000123	0,001536	0,018932	0,194855	0,752172	0,9744	0,997909
Item 09	0,2281	42,11	0,000659	0,006411	0,059396	0,381947	0,858114	0,983385	0,998277
Item 10	0,242	40,76	0,000585	0,006536	0,068887	0,454149	0,903443	0,990586	0,999156
Item 11	0,2669	43,19	0,000142	0,002047	0,028737	0,299137	0,860277	0,988866	0,99922
Item 12	0,1922	38,41	0,004234	0,028239	0,165702	0,57581	0,902701	0,984474	0,997698
Item 13	0,2138	35,33	0,004427	0,036349	0,242402	0,730753	0,958371	0,994905	0,999397
Item 14	0,2472	41,89	0,000377	0,004446	0,050249	0,385277	0,881299	0,988758	0,999041
Item 15	0,2097	37,44	0,00316	0,025156	0,173623	0,631075	0,933007	0,991258	0,998918
Item 16	0,1918	39,13	0,003732	0,024865	0,147904	0,54162	0,889424	0,982064	0,997324
Item 17	0,1971	40,01	0,002691	0,019003	0,12207	0,499507	0,877507	0,980923	0,997298
Item 18	0,2523	42,78	0,000256	0,003181	0,038258	0,331503	0,860759	0,98719	0,99896
Item 19	0,2082	36,48	0,004017	0,031336	0,206012	0,675433	0,943474	0,992585	0,99907
Item 20	0,2228	41,32	0,000931	0,008577	0,074324	0,427001	0,873681	0,984661	0,998324
Item 21	0,1936	37,68	0,004684	0,031589	0,184395	0,610438	0,915688	0,98689	0,998087
Item 22	0,1992	39,74	0,002667	0,019224	0,125625	0,512945	0,885319	0,982635	0,997595
Item 23	0,2382	42,83	0,000401	0,004329	0,044955	0,337578	0,846563	0,983535	0,998456
Item 24	0,2037	37,95	0,003357	0,025175	0,165286	0,602905	0,920896	0,988921	0,998541
Item 25	0,2382	38,38	0,001158	0,012393	0,119611	0,595291	0,940915	0,994233	0,999465
Item 26	0,2146	40,84	0,001334	0,011292	0,088971	0,455056	0,877152	0,983885	0,998088
Item 27	0,2326	40,42	0,000845	0,00858	0,081384	0,475596	0,902763	0,989588	0,998973
Item 28	0,2321	41,98	0,000597	0,00605	0,058384	0,387091	0,865465	0,984968	0,998504
Item 29	0,2736	43,05	0,000118	0,001821	0,027372	0,302699	0,870063	0,990411	0,999373
Item 30	0,2290	40,40	0,000947	0,009271	0,084587	0,477116	0,900106	0,988886	0,998863
Item 31	0,2558	42,38	0,000253	0,003253	0,040434	0,352332	0,875359	0,989091	0,999146
Item 32	0,2213	37,83	0,00211	0,018969	0,150232	0,6178	0,936625	0,992654	0,999191
Item 33	0,2403	41,96	0,000462	0,005082	0,053455	0,384382	0,873472	0,987068	0,998816
Item 34	0,2349	40,21	0,000827	0,0086	0,0833	0,48767	0,90885	0,990516	0,999087
Item 35	0,2881	42,42	8,78E-05	0,001564	0,027167	0,332433	0,898785	0,993724	0,999646
Item 36	0,2079	39,83	0,002022	0,015943	0,114695	0,508835	0,892289	0,985129	0,998116