

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

Scheila Patrícia de Borba Curry

**CONHECIMENTO DOS GESTORES INDUSTRIAIS SOBRE CUSTOS
LOGÍSTICOS: CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE MEDIDA
COM BASE NA TEÓRIA DA RESPOSTA AO ITEM**

Santa Maria, RS, Brasil
2016

Scheila Patrícia de Borba Curry

**CONHECIMENTO DOS GESTORES INDUSTRIAIS SOBRE CUSTOS
LOGÍSTICOS: CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE MEDIDA COM BASE
NA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências
Contábeis, da Universidade Federal de
Santa Maria (UFSM, RS), como requisito
parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Dr. Ivan Henrique Vey

Santa Maria, RS, Brasil
2016

Scheila Patrícia de Borba Curry

**CONHECIMENTO DOS GESTORES INDUSTRIAIS SOBRE CUSTOS
LOGÍSTICOS: CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE MEDIDA COM BASE
NA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências
Contábeis, da Universidade Federal de
Santa Maria (UFSM, RS), como requisito
parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Contábeis.

Aprovado em 06 de dezembro de 2016:

Ivan Henrique Vey, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Robson Machado da Rosa, Ms. (UFSM)

Vanessa Schaeffer (UFSM)

Santa Maria, RS
2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que das formas mais inusitadas contribuíram para a conclusão deste curso que, para mim, é um projeto de vida, é a concretização de um sonho. E, em especial, agradeço:

Sobretudo a Deus, que me fez ver que eu posso tudo nEle que me fortalece.

Ao professor Ivan por todo o conhecimento, pelo empenho e excelentes leituras na minha orientação; foi mais que um professor: foi um amigo, que me ensinou e me orientou, durante toda a graduação, com uma forma de ver o mundo que ficará a vida...

À minha família, meus irmãos e minha mãe que me ajudaram demais nessa minha escolha... cada um à sua maneira... Dani, Diego e mãe: com a ajuda de vocês, me fortaleci!

A todos os professores e funcionários do Curso de Ciências Contábeis, que me ensinaram muito! Mas em especial, agradeço àqueles com quem tive mais contato: ao Robson, ao Rodrigo, à Denise, à Marivane, ao Pigatto, à Ana Paula, ao Madruga, ao professor Antonio Reske, ao professor Ney e à Alice. Não tenho palavras para demonstrar a diferença que vocês fizeram na minha vida! Muito obrigada por todo o conhecimento e por serem exemplos como pessoas.

Às empresas que gentilmente tiveram a paciência de me atender e me ajudar na coleta dos dados.

Aos colegas, todos... que também me sinto muito privilegiada em tê-los conhecido!

À Caduceu Júnior por ter sido um espaço que me permitiu ver, ainda mais, o quanto eu amo trabalhar e pertencer a esse Universo das Ciências Contábeis.

À UFSM pela excelência como Instituição que me oportunizou concluir mais esse objetivo.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém
ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

(Arthur Schopenhauer)

RESUMO

CONHECIMENTO DOS GESTORES INDUSTRIAIS SOBRE CUSTOS LOGÍSTICOS: CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE MEDIDA COM BASE NA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM

AUTORA: Scheila Patrícia de Borba Curry

ORIENTADOR: Ivan Henrique Vey

O gestor ou responsável pelos processos logísticos representa um diferencial na competitividade da empresa. Por esse motivo, tal profissional precisa ter conhecimento sobre quais são e como funcionam os custos logísticos de uma empresa industrial. Nesse sentido, os conhecimentos dos gestores industriais sobre estes custos instigou o presente estudo. Nesse contexto, o conhecimento de custos logísticos é definido como o traço latente que deve ser medido. Assim, a Teoria da Resposta ao Item apresenta-se como uma ferramenta estatística utilizada na construção e validação do instrumento de medida. Para tanto, definiu-se a seguinte pergunta de pesquisa: como a TRI pode contribuir para elaboração de um instrumento de medida que permita mensurar o conhecimento dos gestores industriais em custos logísticos? Nessa perspectiva, o estudo objetivou elaborar e validar um instrumento de medida baseado na TRI para mensurar o referido conhecimento, em conformidade com as definições e concepções teóricas definidas pela comunidade científica acadêmica. Metodologicamente, construiu-se um conjunto de 30 itens relacionados com os conceitos sobre custos logísticos, apresentando questionamentos que variaram de nível fácil, médio até difícil. O instrumento de medida foi aplicado aos gestores da área industrial de Santa Maria, os quais responderam o questionário e com isso forneceram os dados necessários para a mensuração. A análise dos dados teve início testando a confiabilidade do instrumento de medida através do alfa de *Cronbach*. Foram apresentadas e analisadas as informações baseadas na TRI, envolvendo a correlação bisserial, a interpretação dos parâmetros a e b e análise das curvas características dos itens. Assim, dos 30 itens que compunham o questionário, 3 deles foram descartados por falta de confiabilidade, restando 27 aprovados, constituindo assim o instrumento final de medição do conhecimentos dos gestores sobre os custos logísticos.

Palavras-chave: Custos logísticos. Teoria da Resposta ao Item. Instrumento de medida.

ABSTRACT

INDUSTRIAL MANAGERS' AWARENESS ON LOGISTICAL COSTS: THE CREATION OF A MEASURING INSTRUMENT BASED ON THE THEORY OF ITEM RESPONSE

AUTHOR: Scheila Patrícia de Borba Curry
PROFESSOR ADVISOR: Ivan Henrique Vey

The manager or responsible for the logistical procedures represents an asset for a company's competitiveness. For this reason, such professionals need awareness on which are the logistical costs of an industrial company and how they work. In this respect, industrial managers' awareness on such costs inspired the present study. Thus, the theory of Item Response is presented as a statistical tool used at the construction and validation of the measuring instrument. For this purpose, the following research-question was made: How the RIT can contribute for the elaboration of a measuring instrument that allows the measurement of industrial managers' awareness in terms of logistical costs? Within this perspective the study aimed to elaborate and validate a measuring instrument based on RIT to measure the above-mentioned awareness in conformity with the definitions and theoretical conceptions defined by the Scientific and Academic community. Methodologically speaking, a set of items related to the concepts about logistical costs was created, bringing questions which varied from easy to hard levels. The measuring instrument was applied to the managers of the industrial field of Santa Maria, which answered the questionnaire and provided the necessary data for the measurement. The analysis of the data started by testing the reliability of the measurement instrument through Alpha-Cronbach. Information based on the RIT was presented and analyzed involving the Biserial Correlation, the interpretation of parameters A and B and the analysis of the characteristic curves of items. Therefore, from the 30 items composing the questionnaire, 2 were disregarded for their lack of reliability and 28 were approved, constituting then the instrument to measure the managers' awareness about logistical costs.

Key-words: Logistical costs. Theory of the Item Response. Measuring instrument

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Trad off</i> entre custos logísticos	41
Figura 2 – Exemplo de uma Curva Característica do Item (CCI)	56
Figura 3 – Curva característica e da informação de vários itens	57
Figura 4 – Curva característica de quatro itens – exemplo	58
Figura 5 – Sistematização para a construção de um instrumento de medida	59
Figura 6 – Etapas da pesquisa	67
Figura 7 – Matriz das curvas características dos itens	85
Figura 8 – Curva Característica do Item 4	86
Figura 9 - Curva característica de informação do item 4	86
Figura 10 - Curva Característica do Item 21.....	87
Figura 11 – Curva de informação do item 21.....	87
Figura 12 - Curva Característica do Item 25	88
Figura 13 – Curva de informação do item 25	88
Figura 14 - Curva Característica do Item 11	89
Figura 15 – Curva de informação do item 11	89
Figura 16 - Curva Característica do Item 18	90
Figura 17 – Curva de informação do item 18	90
Figura 18 - Curva Característica do Item 15	91
Figura 19 – Curva de informação do item 15	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Aspectos sobre a mensuração dos CL	13
Quadro 2 – Síntese das concepções sobre logística	21
Quadro 3 – Custo logístico do transporte.....	48
Quadro 4 – Síntese dos conceitos sobre custos logísticos	49
Quadro 5 – Traços latentes com axiomas	53
Quadro 6 – Pilares da Teoria da Resposta ao Item	54
Quadro 7 – Procedimentos para a construção do instrumento de medida.....	60
Quadro 8 – Definições das variáveis que mensuram o conhecimento sobre CL.	68
Quadro 9 - Conhecimento sobre o que são e como funcionam os CL	69
Quadro 10 – Critérios para elaboração do conjunto de itens.....	71
Quadro 11 – Itens com menor valor de parâmetro b em cada elemento de custo	94
Quadro 12 - Itens com maior valor de parâmetro b em cada elemento de custo	95
Quadro 13 – Instrumento de medida após a validação da TRI	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados relativos ao regime tributário.....	74
Tabela 2 – Dados relativos ao número de funcionários	75
Tabela 3 – Dados relativos à função do respondente	75
Tabela 4 – Dados relativos ao sexo dos respondentes.....	75
Tabela 5 – Dados relativos à idade dos respondentes.....	76
Tabela 6 – Dados relativos ao grau de escolaridade.....	77
Tabela 7 – Dados relativos ao tempo de experiência do respondente.....	78
Tabela 8 – Dados relativos à execução da contabilidade.....	78
Tabela 9 - Resultado do teste do Alfa de <i>Crombach</i>	79
Tabela 10 - Resultado do teste do Alfa de <i>Crombach</i>	80
Tabela 11 - Correlação bisserial dos itens.....	81
Tabela 12 - Itens com melhor valor de correlação bisserial	82
Tabela 13 – Parâmetros <i>a</i> e <i>b</i> dos itens	83
Tabela 14 – Item com menor valor de parâmetro <i>a</i>	85
Tabela 15 – Itens com menor valor de parâmetro <i>b</i>	92
Tabela 16 – Itens com maior valor de valor de parâmetro <i>b</i>	93

LISTA DE ABREVIATURAS SIGLAS

CCI	Curva Característica do Item
TCT	Teoria Clássica dos Testes
TRI	Teoria da Resposta ao Item
CL	Custo Logístico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	CENÁRIO ATUAL	14
1.1.1	Delimitação do tema e da problemática de pesquisa	16
1.2	OBJETIVOS	17
1.2.1	Objetivo Geral	17
1.2.2	Objetivos Específicos	18
1.3	JUSTIFICATIVA	18
1.4	ESTRUTURA	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE LOGÍSTICA	21
2.1.1	Aspectos históricos	24
2.2	NOÇÕES SOBRE CUSTOS LOGÍSTICOS	26
2.2.1	Contabilidade de custos	27
2.3	CUSTOS E LOGÍSTICA	29
2.4	CUSTOS LOGÍSTICOS	30
2.5	ABORDAGENS SOBRE CUSTOS LOGÍSTICOS	31
2.5.1	Abordagem de Gonzalez, Guasch e Serebrisky	31
2.5.2	Abordagem de Hovi e Hansen	33
2.5.3	Abordagem de Kussano e Batalha	36
2.5.4	Abordagem de Wernke	38
2.5.4.1	CL de recepção, armazenagem e movimentação	38
2.5.4.2	Transporte	39
2.5.4.3	Acondicionamento de embalagens	39
2.5.4.4	Estocagem	40
2.5.4.5	Controle e gerenciamento de estoques	40
2.5.4.6	Tributos associados às operações logísticas	41
2.5.4.7	Tamanho do lote	41
2.5.4.8	Nível de qualidade	41
2.5.4.9	Custo de oportunidade	42
2.5.4.10	Gestão do custo logístico total	42
2.5.5	Abordagem de Faria e Costa	42
2.5.5.1	Custo de armazenagem e movimentação	45
2.5.5.2	Custo de transporte	46
2.5.5.3	Custo de embalagem	47
2.5.5.4	Custo de manutenção	47
2.5.5.5	Custo decorrente de lotes	47
2.5.5.6	Custo decorrente do nível de serviços	48
2.5.5.7	Custos associados aos processos logísticos	48
2.5.6	Abordagem de Lima	49
2.6	TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM	52
2.6.1	Breve histórico sobre a Teoria da Resposta ao Item (TRI)	53
2.6.2	Conceitos básicos	55
2.6.3	Curva Característica do Item e parâmetros em modelos logísticos com itens dicotômicos	57
2.6.4	Construção de um instrumento de medida	61
3	METODOLOGIA	63
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	63

3.1.1	Base filosófica	63
3.1.2	Métodos de pesquisa	64
3.1.3	Natureza da pesquisa	65
3.1.4	Abordagem do problema	65
3.1.5	Objetivos da pesquisa	66
3.1.6	Procedimentos técnicos e técnicas de coleta de dados	67
3.1.7	População e amostra	67
3.2	ETAPAS DA PESQUISA	68
3.2.1	Delimitação de domínio do constructo	69
3.2.2	Operacionalização do constructo	71
3.2.3	Coleta de dados	73
3.2.4	Análise dos dados	74
4	ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	76
4.1	ANÁLISE DESCRITIVA	76
4.2	TESTE DE CONFIABILIDADE DO INSTRUMENTO DE MEDIDA	81
4.3	ANÁLISE DO CONJUNTO DE ITENS BASEADA NA TRI	83
4.3.1	Correlação bisserial	83
4.3.2	Interpretação dos parâmetros <i>a</i> e <i>b</i>	86
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	102
	REFERÊNCIAS	
	APÊNDICE A – Questionário aplicado	

INTRODUÇÃO

1.1 CENÁRIO ATUAL

Acompanhar a atual dinâmica econômico-financeira de mercado requer das empresas conhecimentos que permitam avaliar as reais condições nas quais seus produtos e serviços estão inseridos. As oscilações de valores e consequentes gastos - mal planejados - são, normalmente, o ponto de desnível entre uma gestão organizada e atenta a essas variações e uma gestão “engessada”, que não acompanha as flutuações apresentadas. Nessa perspectiva, torna-se interessante focalizar um ponto fundamental, o qual concentra relativa variação de gastos: a logística de produtos e serviços.

Esse elemento também participa da cadeia de custos vinculados aos produtos e serviços, necessitando, assim, de atenção especial, no sentido de o gestor conseguir medir, de forma mais real, o esforço que a empresa faz para colocar em circulação determinada mercadoria ou serviço. Segundo o Conselho dos Profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos (2005), a logística integra os processos da cadeia de suprimentos; ela também implementa e controla o envio, o fluxo reverso e a armazenagem de bens e serviços, considerando que isso ocorre entre o ponto de origem e o ponto de consumo dos produtos.

Assim, em um ambiente altamente competitivo e pressionado pela globalização, as empresas, principalmente as industriais, com um maior volume de materiais, necessitam de uma maior eficiência e produtividade em sua logística. Nesse sentido, a apuração dos custos empenhados na logística das organizações assume um papel preponderante. Desta forma, reduzir custos, sem perder a qualidade e a competitividade, é uma meta que deve ser alcançada, já que permite à empresa obter vantagem competitiva.

Corroborando com o que foi exposto, Kaplan & Cooper (2000, pág. 13) colocam que:

Muitas empresas, entretanto, não estão obtendo essas vantagens competitivas a partir dos sistemas de custeio aprimorados. Seus gerentes baseiam-se em informações provenientes de um sistema de custeio projetado para uma era tecnológica mais simples, quando a competição não era global, com produtos e serviços padrão, não-personalizados, e quando rapidez, qualidade e desempenho eram menos essenciais para o sucesso.

Nessa perspectiva, buscou-se, no universo acadêmico de publicações e pesquisas aplicadas, sobre a existência de instrumentos de medida para os custos logísticos industriais. Todavia, as melhores hipóteses encontradas foram pesquisas com estudos de caso, as quais buscaram conhecer sobre os recursos que as empresas adotavam para medir ou não o seu custo logístico, sendo essa medição de interesse apenas das empresas com um número acima de 100 funcionários. Este é o caso, por exemplo, de Souza, Corrêa, Krüger e Krombauer(2010), os quais, no XXXIV EnANPAD, apresentaram um estudo aplicado sobre *Custos logísticos: mensuração e uso por redes supermercadistas localizadas no estado Rio Grande do Sul*.

Os autores verificaram que algumas redes supermercadistas que adotavam apenas relatórios gerenciais extracontábeis, aliando uma delas o sistema ABC a tais relatórios. Entre os casos pesquisados, selecionou-se este estudo para ilustrar os atuais “instrumentos” de medida dos custos logísticos por ser um trabalho bastante empenhado reconhecer o esforço das entidades em relação ao seu custo logístico, conforme se verifica no quadro resumitivo abaixo, elaborado pelos autores.

Quadro 1 - Aspectos sobre a mensuração dos custos logísticos

(Continua)

Pergunta	Rede A	Rede B	Rede C
Identificação contábil das atividades logísticas	Não, o sistema não é estruturado para isso	Não, o sistema não é estruturado para isso	Sim, o sistema é parcialmente estruturado para isso
Utilização de algum método de custeio para mensurar os custos logísticos	Não mensura	Não mensura	Sim, utiliza apenas parcialmente
Forma adotada para mensurar os custos logísticos	Apenas em relatórios extracontábeis	Apenas em relatórios extracontábeis	Utiliza parcialmente o Custeio ABC
Existência de algum software específico para mensurar custos logísticos	Não há	Não há	Não há
Adoção de relatórios gerenciais para acompanhamento do planejamento, controle e análise dos custos logísticos	Não adota	Não adota	Apenas parcialmente
Existência de plano de contas contábil detalhado por tipo de custos logísticos	Não há	Não há	Apenas parcialmente

(Conclusão)

Programação de adoção do plano de contas mais detalhado	No momento não	No momento não	No momento não
Compartilha de informações via TI (estoques, demandas, etc.) com algum ou alguns fornecedores	Não compartilha	Não compartilha	Não compartilha
Tem conhecimento das ferramentas de custeio ABC, TCO, CPA e DPP	Sim, apenas o ABC, mas não adota	Sim, apenas o ABC, mas não adota	Sim – ABC, CPA, DPP – mas apenas adota parcialmente o ABC
Se não adota, informar se há plano de adoção futura	Pretende adotar ABC, mas não há prazo	Pretende adotar ABC, mas não há prazo	Não pretende adotar outras. Talvez melhorar o ABC
Causas principais da não adoção	Não é prioritário, pois envolve mais custos	Não é prioritário, pois envolve mais custos	Não é prioritário, pois envolve mais custos

Fonte: Souza et al (2010, p.12)

Em face disso, entende-se que não há um instrumento específico para medir o que as empresas conhecem sobre custo logístico. Nesse contexto, surge o possível descontrole de tais custos, o que pode comprometer a organização dos gastos/desembolsos que podem ser empregados de forma equivocada frente à produção.

1.1.1 Delimitação do tema e da problemática de pesquisa

Incluídos nos custos totais de uma empresa, aparecem os custos logísticos. Erroneamente, muitas empresas comerciais ou industriais, em seus sistemas de custeio tradicional, preocupam-se apenas com o custo dos produtos, esquecendo-se de fazer a específica distinção dos custos relacionados à logística, os quais possuem um valor significativo nos custos totais das entidades. Nesse sentido, diversos autores, como Christopher (2001) e Bowersox & Closs (2001) enfatizam que os métodos de custeio utilizados pela maioria das empresas não são capazes de identificar e mensurar de forma correta os custos relacionados às atividades e ao fluxo logístico.

A partir disso, frente à atual conjuntura econômica, torna-se imperativo conhecer o que são, quais são e qual a relevância dos custos logísticos para uma

maior eficiência e produtividade das entidades. No entanto, apesar da extrema relevância da apuração dos custos logísticos, sabe-se que o setor industrial do Rio Grande do Sul, em sua grande maioria, não faz esse controle dos custos logísticos. Como agravante dessa questão, uma parte desse setor desconhece o que representam os custos logísticos sobre o resultado ou até mesmo sobre o CPV/CMV, sendo este um dos maiores pontos de repasse do aumento de preço ao consumidor.

Nessa conjuntura econômico-financeira, verifica-se a necessidade de instrumentos específicos que sirvam de medida sobre as noções de custos logísticos, o que – certamente – irá demonstrar aos gestores a importância de tal controle, fazendo-os mudar a errônea opinião de que isso “não é prioritário, pois geraria mais custos”. Diante desse contexto, apresenta-se a seguinte problematização do presente estudo: Como a Teoria da Resposta ao Item pode auxiliar na construção de um instrumento de medida para medir o conhecimento dos gestores industriais em custos logísticos?

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos representam um recurso que dão uma visão geral sobre o tema e mostram os procedimentos práticos. Eles apontam para o que se busca conhecer ou medir no trabalho de pesquisa.

Os objetivos podem ser do tipo: geral, o qual indica uma finalidade mais ampla; ou podem ser específicos, quando descrevem aspectos mais detalhados em relação ao que se deseja alcançar.

1.2.1 Objetivo Geral

Assim, este trabalho tem como objetivo geral construir e validar um instrumento de medida, que possa mensurar o conhecimento dos gestores industriais sobre custos logísticos, baseado na TRI.

Entendendo-se que, para atingir o objetivo geral são necessárias algumas ações, listam-se a seguir os seguintes objetivos específicos que contribuirão para este fim:

1.2.2 Objetivos específicos

O presente estudo definiu os seguintes objetivos específicos com a finalidade de atingir o objetivo geral:

- a) Realizar uma pesquisa bibliográfica no sentido de identificar as variáveis componentes dos custos logísticos;
- b) Elaborar um conjunto de itens, embasados na teoria, para medir o conhecimento sobre custos logísticos;
- c) Elaborar o instrumento de medida para aplicá-lo em empresas industriais;
- d) Analisar o instrumento de medida utilizando a Teoria Clássica dos Testes (TCT) e a Teoria da Resposta ao Item (TRI);
- e) Realizar as considerações finais sobre o instrumento de medida construído.

1.3 JUSTIFICATIVA

Atualmente, os custos logísticos, dentro dos custos totais de uma organização, assumem uma posição econômico-financeira de alta relevância em termos de valores monetários. Ballou (2006) afirma que os custos logísticos, os quais possuem maior peso para algumas empresas, ficam atrás apenas dos gastos com as mercadorias vendidas.

O problema é que uma parcela elevada do setor industrial aloca todos os custos aos produtos, não havendo uma separação dos gastos relativos às atividades que realmente fizeram parte do processo logístico. Desta forma, identificá-los e mensurá-los, de forma precisa, torna-se vital para a sobrevivência das empresas.

Nesse sentido, devido à importância e necessidade de se trabalhar com o reconhecimento dos custos logísticos, buscou-se inteirar-se, nos âmbitos acadêmicos e empresarial, quais eram, em ordem teórica, os instrumentos utilizados para mensurar o conhecimento sobre os custos logísticos. Contudo, o que se encontrou foram somente alguns trabalhos acadêmicos, em dinâmicas de pesquisas aplicadas, os quais buscavam saber da existência de instrumentos de controles que seriam apresentados pelas empresas. Ou seja, não, nos estudos teóricos sobre custos logísticos, há ferramenta de mensuração que oportunize medir o que os empresários industriais sabem efetivamente sobre custos logísticos.

Assim, este estudo, buscando mobilizar um tratamento mais prático para a questão, se justifica por oportunizar a construção de um instrumento de medida, que identificará o que os empresários industriais conhecem sobre os custos logísticos. Com esse instrumento, firmar-se-á uma noção mais clara sobre o grau de compreensão que se tem sobre esse conceito, dando condições de se repensar as estratégias de controle dos custos, em específico, os logísticos. Tal instrumento poderá ser usado tanto pelo contexto acadêmico na dinâmica de novas pesquisas que busquem consolidar, dentro de determinadas entidades, a consciência de se trabalhar seriamente com esses custos, bem como pelos próprios gestores que buscam implantar essa cultura de controle. Diante disso, o instrumento, ao dar a clara percepção sobre o que se conhece ou não em relação aos custos logísticos, validará a importância de se desenvolver controles mais rígidos, os quais, dentro do próprio instrumento de mensuração, são mencionados. Nessa esfera, então, o presente estudo se fundamenta no intuito de elaborar essa ferramenta de medição acerca do que se entende sobre o custo logístico.

1.4 ESTRUTURA

Este estudo se organiza em cinco capítulos: Introdução, Referencial Teórico, Metodologia, Resultados e Discussões, bem como Conclusão.

O presente capítulo, introdução, faz uma contextualização do tema, apresenta a problemática, os objetivos, a justificativa em face da relevância da pesquisa e a estrutura do trabalho.

O capítulo dois possui o referencial teórico, o qual serve de base para a sustentação conceitual do desenvolvimento da pesquisa, tratando de princípios e embasamentos teóricos relacionados à concepção de: logística, custos, custos logísticos e TRI.

No terceiro capítulo, consta a metodologia, momento em que se ilustram os aspectos metodológicos do presente estudo. Nesta parte, caracteriza-se a pesquisa e apresentam-se as etapas definidas para se alcançar os objetivos definidos.

No capítulo quatro, consta a análise dos dados, bem como a discussão dos resultados da pesquisa.

O último capítulo apresenta as conclusões do estudo, relacionando-as com os resultados alcançados, momento em que também apresentam-se recomendações e sugestões que incitem novas pesquisas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, desenvolve-se a revisão bibliográfica, que ancorou conceitos deste estudo. Aqui são abordados os seguintes assuntos: noções sobre logística, sobre custos, sobre custos logísticos e sobre a TRI.

2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE LOGÍSTICA

Inicialmente, apresentar-se-ão noções sobre logística, o que suportará, mais adiante, o entendimento de custo logístico, abordagem esta que é objeto de discussão deste estudo. Tradicionalmente, existe a logística de materiais, de pessoas, de serviços, enfim de tudo aquilo que precise de fluxo nas operações.

Em face de novas perspectivas de mercado, de exigências advindas da demanda gerada pelas expectativas dos cliente, criam-se novos mecanismos para atender a emergências em termos de agilidade de produção/venda/prestação de serviços. Objetivando dar mais agilidade a tais processos, desenvolve-se a logística.

Faz-se, assim, oportuno pontuar que é a logística que cumpre este papel: ou seja, é ela que dá a visão organizacional dos processos de produção de qualquer empresa, seja ela industrial, comercial ou de serviços. Diante disso, vai-se agora apontar o que conceitualmente é logística para compreender por que ela consegue atender tão bem às necessidades de clientes e fornecedores, bem como entender também por que ela afetar o custo de produção da entidade.

Assim, segundo Faria e Costa (2005, p.1), “logística é um conceito atrelado à busca de ganhos de competitividade e níveis de custos reduzidos”. Observa-se com essa definição que as autoras chamam a atenção para o fato de o suporte logístico representar uma ferramenta estratégica de gestão, no sentido “buscar ganhos de competitividade”. É acrescentado, nesse sentido, que a logística, comumente, é designada como “distribuição física, administração de materiais, logística de marketing e administração da cadeia de abastecimento” (Ibidem, p.16). Em face disso, Faria e Costa (2005, p. 16) definem que logística:

contempla as atividades relacionadas à obtenção, movimentação e estocagem de materiais e produtos, envolvendo todo o fluxo físico desses bens e de suas informações, desde os fornecedores, processo produtivo até os consumidores finais, exigindo que todos os sub-processos de transporte

e armazenagem/movimentação, assim como suas atividades de recebimento/expedição de materiais e produtos, embalagem, estocagem, separação de pedidos e materiais, transporte sejam planejados e controlados como um sistema interligado entre o mercado fornecedor e o mercado consumidor.

A partir dessa referência, observa-se que as autoras vinculam “logística” com planejamento e controle, sendo essa a essência do termo, ou seja, a logística oportuniza a organização dos processos da administração.

Dornier et al (2000, p. 39) definem que “logística é a gestão de fluxos entre funções de negócio”. Para essa noção, verifica-se que os autores relacionam o conceito a operações que ocorrem em cadeia ou de forma simultânea. Assim, a logística, nesta perspectiva, já ganha um dimensionamento em função de que sua ocorrência não apenas dá fluxo às atividades do setor em que ela é aplicada, mas também se desenvolve considerando a co-relação que pode ser estabelecida entre as atividades da empresa.

Fleury, Wanke e Figueiredo (2000, p. 31) aprofundam essa noção referida anteriormente de “fluxos entre funções”, relacionando a ela o fato de que “logística deve ser vista como um instrumento de marketing, uma ferramenta gerencial, capaz de agregar valor por meio dos serviços prestados”. Essa afirmação se sustenta no sentido de que estes autores tratam de uma logística que se integra, relacionando seus processos, resultando disso aquilo que foi anteriormente mencionado: “ferramenta gerencial capaz de agregar valor”.

Ballou (2006, p. 27) enfatiza a palavra “processo” relacionada à logística. O autor aponta que essa noção vai ao encontro do atendimento de todas as expectativas dos clientes em termos de bens e serviços, porém a logística está relacionada a Cadeias de Suprimentos. Dentro deste conceito, existem “interações logísticas que ocorrem entre as funções de marketing, logística e produção no âmbito de uma empresa” (Idem). Com isso, verifica-se que a logística, nas palavras do autor, “deriva do conceito de gestão coordenada de atividades inter-relacionadas” (Ibdem, p. 26). Sendo assim, Ballou (2001, p. 28), apontando a logística de forma integrada, ou seja, considerando sua funcionalidade em relação a todos os setores aos quais ela está relacionada, afirma que “o limite entre os termos logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos é indistinto”. Essa relação está amparada, segundo o autor, na ideia de buscar a gestão de fluxo de produtos e serviços da maneira mais eficiente e eficaz possível.

Por fim, e ainda em tempo, o CLMP (1986) (Council of Logistics Management Professionals) define que logística é:

o processo de planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo e armazenagem de mercadorias, serviços e informações relacionadas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender às necessidades do cliente.

A partir desse recorte feito anteriormente, pode-se verificar que todos os referenciais teóricos citados concordam que a logística é “processo”, é “controle”, é “integração de funções” e é “resultado” a todos os pontos que ela toca, desde fornecedor – que se organiza por meio deste instrumento de gestão, até o cliente – que avalia positivamente o resultado esperado. A partir disso, segue abaixo um quadro que sintetiza as noções acerca de logística, apresentadas por diferentes autores.

Quadro 2 – Síntese das concepções sobre logística

Autor	Definição
Faria e Costa (2005)	“Logística é um conceito atrelado a ganhos de competitividade e níveis de custos reduzidos”. Ela “contempla as atividades relacionadas à obtenção, movimentação e estocagem de materiais e produtos”.
Dornier et al (2000)	Definem que a logística implica “fluxo entre as funções de negócio”. Os autores relacionam logística a processos de cadeia simultânea.
Fleury et al (2000)	Para os autores, “a logística deve ser vista como um instrumento de marketing, uma ferramenta gerencial capaz de agregar valor por meio dos serviços prestados”.
Ballou (2006)	O autor focaliza a ideia de “processo”. Ele afirma que isso atende a todas as expectativas dos clientes, estando a logística relacionada à Cadeia de Suprimentos, o que segundo o autor, “são interações logísticas que ocorrem entre as funções de marketing, logística e produção”.
CLMP (Council of Logistics Management Professionals)	Logística é “o processo de planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo e armazenagem de mercadorias, serviços e informações, relacionados desde a origem até o consumo, com o objetivo de atender às necessidades do cliente”.

Fonte: Faria e Costa (2005), Dornier et al (2000), Fleury et al (2000), Ballou (2006), CLMP (Council of Logistics Management Professionals).

2.1.1 Aspectos históricos

Entende-se que ela interfere diretamente na eficiência e eficácia do desenvolvimento empresarial. Entre os referenciais teóricos modernos/contemporâneos, vale ainda citar Pozo (2002, p. 13), o qual aponta que:

A abordagem logística tem como função estudar a maneira como a administração pode otimizar os recursos de suprimentos, estoques, distribuição dos produtos e serviços com que a organização se apresenta ao mercado por meio de planejamento, organização e controle efetivo de suas atividades correlatas, flexibilizando os fluxos dos produtos.

Diante dessa reafirmação do aporte conceitual da logística, vai-se agora evidenciar o seu percurso histórico, que mostrará seu crescimento em termos de importância para as organizações. A logística tem raízes profundas que se alocam desde a Antiguidade, passando pela antiga Grécia, Roma e Império Bizantino. Todavia, interessa aqui o histórico moderno desse conceito, a fim de que se compreenda melhor o valor de sua efetividade hoje.

Fleury et al (2000, p. 50) afirmam que a logística evoluiu, saindo de um formato mais restrito, com foco na “distribuição física de materiais, e atinge um tratamento que se constrói como cadeia de suprimentos, atividades de compras, administração de materiais e distribuição”. Todavia, para a logística chegar nesse ponto mais dinâmico, ela passou por 5 fases, que Fleury et al (2000) apontam com base na obra dos professores John L. Kent e Daniel J. Flint. A seguir, apresentam-se as 5 etapas pelas quais a logística passou:

Primeira etapa: iniciou na entrada no século XX. Esse momento foi chamado de “do campo ao mercado”. Nessa fase, considerando que a base econômica girava em torno da economia agrária, o principal aspecto a evoluir era transporte e escoamento da produção.

Segunda etapa: essa fase estende-se de 1940 até início da década de 60. Denominou-se de “funções segmentadas”. Esse momento teve bastante influência militar, a qual tinha como estratégia de guerra uma logística eficiente. Nesse período, a logística buscava focar os aspectos de eficiência no fluxo de materiais: armazenamento, transporte, o que possuía tratamento em separado no processo de alocação de materiais.

Terceira etapa: esse momento estendeu-se do início da década de 60 até início da década de 80. Recebeu o nome de “funções integradas”. Nessa fase, iniciou-se uma atenção para os custos totais e uso de sistemas, com influência da economia industrial. A presente etapa consolida-se pelo gerenciamento de atividades de transporte de suprimentos, de armazenagem, de controle de estoque e de manuseio de materiais.

Quarta etapa: esse período abrangeu o início dos anos 80. Essa fase denominou-se “foco no cliente”. Esse momento tratou de dar atenção a questões de produtividade e custos de estoques.

Quinta etapa: essa era estende-se após os anos 80 até a contemporaneidade. Esse momento se define como “a logística como elemento diferenciador”. Nessa fase, a logística é vista como um instrumento para se obter vantagem competitiva. Destaca-se, nesse momento, o surgimento do conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos (supply chain management). Na primeira década de 2000, o Council of Supply Chain Management Professionals – CSCMP¹ altera a definição de logística que passa a ser, como já supracitado:

Logística é o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo e estocagem dos 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.

O presente momento da logística implica uma preocupação com as relações entre as diversas funções dentro de uma empresa, as quais, muitas vezes, ocupam complexos níveis de planejamento estratégico para as corporações (FLEURY et al, 2000, P. 51). Paralelo a isso, os autores destacam também a relevância da “responsabilidade social em projetos de novos sistemas logísticos”. Sem dúvidas, essa é uma questão importantíssima para as empresas porque está relacionada à

¹ Fleury et al (2000) apontam que na década de 60, surge a primeira associação de profissionais e acadêmicos de logística, o National Council of Physical Distribution Management – NCPDM (Conselho Nacional de Distribuição Física de Administração e Distribuição). Na década de 80, ocorreu a primeira mudança: de NCPDM para CLM – Council of Logistical Management (Conselho de Gestão Logística). No início dos anos de 2000, o CLM muda seu nome para Council of Supply Chain Management Professionals – CSCMP (Conselho de Cadeia de Suplementos de profissionais em Gestão).

imagem destas no mercado em que atuam e na percepção dos clientes que tendem a buscar relações com entidades que possuam ações positivas em relação ao meio em que atuam.

Atualmente a *Supply Chain Management* (Gestão da Cadeia de Suprimentos), visão contemporânea da logística, integra processos produtivos, os quais incluem fornecimento e distribuição, objetivando a demanda dos clientes. Tal processo busca construir vantagem competitiva para as organizações envolvidas.

A partir disso, compreendendo os principais conceitos sobre logística, bem como o seu histórico moderno de evolução, será possível agora começarmos a relação: logística – custo. Ou seja, vamos verificar o que é e como funciona o custo da logística ou mais comumente usado: custo logístico. Para iniciar essa discussão, vão-se verificar algumas noções custos e contabilidade de custos para, assim, tratar posteriormente, sobre o custo logístico.

2.2 NOÇÕES SOBRE CUSTOS

A contabilidade, ao demonstrar as obrigações, deveres e direitos das entidades, evidencia a importância de se estabelecer controles de gastos que afetam o patrimônio. Martins (2003, p.23) afirma que “a contabilidade é o instrumento que fornece o máximo de informações úteis para a tomada de decisões dentro e fora da empresa”. Desse modo, torna-se fundamental rever determinada terminologia, em especial no que se refere às noções sobre custos, a fim de dar melhor entendimento sobre a questão teórica central desse estudo, a qual focaliza custos logísticos.

Martins (2010) descreve que custo é o esforço financeiro despendido para a aquisição de um bem ou serviço utilizado na produção de outro bem ou serviço. O autor ainda estabelece a diferença entre custo e despesa, no sentido de que esta (a despesa) comporta um gasto com bens ou serviços não relacionados diretamente com a produção de outros bens ou serviços de um determinado período. Assim, a despesa refere-se a um desembolso de ativo ou uma obrigação com terceiros.

Em se tratando de classificação, os custos podem ser segmentados em relação à variação do volume: como fixos, variáveis ou mistos. Também podem ser vinculados na relação ou não com o produto, como diretos e indiretos.

Custos Diretos: Martins (2010) aponta que custos diretos são os valores que podem ser facilmente relacionados ao objeto de custeio. Estes custos são os gastos com: materiais diretos, mão-de-obra direta ou qualquer custo que possa ser aplicado diretamente no produto ou serviço.

Custos indiretos: Referem-se aos valores que apresentam certa dificuldade de serem relacionados ao objeto de custeio, segundo Martins (2010). Estes custos podem ser compreendidos como os gastos com materiais secundários, mão-de-obra indireta, gastos gerais de fabricação ou qualquer custo que não possa ser facilmente aplicado diretamente ao produto ou serviço

Custos fixos: Martins (2010) define que estes custos não dependem do nível de produção da entidade. O autor abre a ressalva de que “os custos são fixos dentro de certos limites de oscilação da atividade a que se referem, sendo que, após tais limites, aumentam, mas não de forma exatamente proporcional”. Isso, ainda conforme o autor, pode ocorrer quando a entidade decide, por exemplo, aumentar suas instalações

Custos variáveis: Estes custos estão relacionados com o volume de produção (MARTINS, 2010). O autor afirma que essa variação depende, por exemplo, da quantidade de matéria-prima utilizada, da mão de obra, que podem ser empregada em parte ou não, entre outros.

Tais conceitos precisam, assim, ser pensados em relação à indústria, no sentido de que todo o processo de embalamento, remoção, estocagem, entre outros vai apresentando seu relativo custo, necessitando que o gestor dê atenção a esse fato. Sendo assim, vai-se a seguir abordar algumas noções sobre a contabilidade de custos, o que também contribuir para o tema deste estudo.

2.2.1 Contabilidade de custos

A contabilidade financeira, segundo Martins (2006, p.23), é o esteio onde se formou Contabilidade de Custos, vindo esta suprir as necessidades das indústrias na avaliação de estoques. Ainda de acordo com Martins (2006, p. 19), a Contabilidade de Custos teve relativo desenvolvimento após a Revolução Industrial, no século XVIII, o que permitiu e desenvolvimento de muitas informações que foram úteis para

planejar e controlar as decisões que, daquele momento em diante, tornaram-se mais claras.

Atualmente, ela se comporta como um centro de processamento de dados, onde informações são cruzadas e processadas, com o objetivo de obter resultados sobre a evolução dos custos em diferentes níveis de gerenciamento (LEONE, 2000). Segundo Martins (2003, p.15), a Contabilidade de Custos possui duas importantes funções: o auxílio ao Controle e a ajuda às tomadas de decisões.

Ferronato (2011, p.151) aponta, a seguir, algumas funções da contabilidade de custos:

Fornecer informações para a determinação dos custos dos fatores de produção; para a administração solucionar problemas atuais; para tomar decisões e estabelecer orçamentos e planos futuros; para levantamento de custo dos desperdícios e dos produtos danificados; para a determinação da época para desfazimento de equipamentos ultrapassados; para medir o custo dos inventários; para ajudar no cálculo do valor do estoque mínimo, do lote econômico, da época da compra; para a medição do tempo ocioso dos empregados e da capacidade ociosa dos equipamentos; para a determinação do custo dos consertos e dos serviços de garantia. Enfim, a ideia básica, atualmente, é que os custos devem ser medidos tendo em vista a determinação dos resultados e também para a tomada de decisões gerenciais.

Com base nisso, é importante verificar os autores inferem que a contabilidade de custos permite buscar o monitoramento dos gastos e processos, bem como fornece informação aos gestores. Em se tratando do controle, este fornece dados para o estabelecimento de padrões, orçamentos e outras formas de previsão, permitindo a comparação com determinados valores previamente definidos.

A eficiência do controle dependerá do método que a entidade adota, o qual precisa contemplar as necessidades da empresa, bem como as necessidades do gestor, no que tange à forma de apuração dos custos dos bens, mercadorias ou serviços. Há inúmeros métodos de custei; para qualquer um que a empresa passe a adotar, é importante que se visualize como ele será aplicado, com vistas às características da entidade.

Junto à necessidade de se assumir novas funções, a Contabilidade de Custos passou também a gerar informações de apoio a decisões e controle de operações. Dessa forma, deixou de ser apenas um simples registro de operações para ocupar o papel de produzir inúmeras informações aos gestores. Assim a contabilidade de custos orienta: o controle de custos da produção, a formação de preço de venda e a

quantidade a ser produzida, o produto que deve ser eliminado da produção por não ser lucrativo ou viável, entre outras vantagens de controle e gestão.

Ainda conforme Crepaldi (2011, p. 06), as informações que a contabilidade de custos traz permite a formação de padrões, orçamentos ou previsões, o que oportuniza o acompanhamento de valores previstos que podem ser gastos.

A Contabilidade de Custos, cuja função inicial era de fornecer elementos para avaliação dos estoques e apuração do resultado, passou nas últimas décadas, a prestar duas funções muito importantes na Contabilidade Gerencial: a utilização de dados de custos para auxílio ao controle e para a tomada de decisões. É hoje talvez, a área mais valorizada do Brasil e no mundo. (...). Fornece importantes informações na formação de preços das empresas (CREPALDI, 2004, p. 06).

Com base nisso, é substancial se ter clareza sobre o alcance que a contabilidade de custos dá à empresa. Somente com uma organização nesse nicho, pode-se buscar o real controle e medida dos custos logísticos.

2.3 CUSTOS E LOGÍSTICA

Assim, com base nessas breves noções sobre custos, pode-se então compreender que o custo precisa ser avaliado na relação que ele possui ou não com o produto. Paralelamente a isso, a logística, já anteriormente definida, entra como recurso que vai contribuir para que esse produto entre em circulação com maior ou menor gasto.

Nessa perspectiva, situam-se os custos logísticos que ora podem ser: diretos, indiretos, fixos, variáveis, mistos, ou seja, tudo depende do conhecimento que o gestor possui sobre a questão. Embora a teoria possa parecer bastante clara no que diz respeito ao que representam conceitualmente tais custos, o que se verifica, em muitas empresas, principalmente as industriais, é que: o custo é do produto. Muitos gestores não têm “muita certeza” sobre o que faz ou não parte do custo logístico, gerando, com isso, um tratamento homogêneo do valor gasto e conseqüentemente perdendo a oportunidade de se repensar os processos logísticos que podem absorver bastante gastos.

Segundo Faria e Costa (2005, p. 101), as embalagens, por exemplo, podem representar custos diretos ou indiretos. Os custos com embalagens podem “ser incorporados ao estoque de matéria-prima, quando estão associados à obtenção de

materiais pela logística de abastecimento”. Por outro lado, as autoras ainda colocam que as embalagens podem representar “custos indiretos de fabricação quando associados às operações de produção (Suporte da logística de planta). Saber alocar isso, saber flexibilizar os gastos pode representar uma importante alternativa para se tentar reduzir o custo de produção e assim criar uma estratégia de gestão mais competitiva, já que se pode, entre tantas possibilidades, repassar, em parte, essa redução ao consumidor e dessa forma ganhar maior *market Share*

Sendo assim, é nesta exata percepção das possíveis (re)classificações dos custos logísticos que reside toda a lógica de importância de se conhecer quem são e como funcionam tais custos. Entretanto, como já mencionado anteriormente, as indústrias do Rio Grande do Sul ainda sentem certa dificuldade em reconhecer os custos logísticos. Embora usem métodos de apropriação de custos, tais métodos não segregam o custo logísticos. O gestor só terá a percepção do ganho ou perda na produção de determinado item quando se estabelece o Custo Total de Produção.

Como já tratado anteriormente, os estudos que demonstram isso evidenciam sistemas de controle, porém tais sistemas não têm foco na diferenciação mencionada, em função de que isso despenderia maior gasto com esse controle. Em face disso, vai-se, a seguir, verificar o que teoricamente se define sobre o custo logístico, a fim de elucidar esse importantíssimo conceito, o qual é um diferencial estratégico. Os referenciais partem das noções que a comunidade científica nacional e internacional apresenta sobre a questão.

2.4 CUSTOS LOGÍSTICOS

A visualização dos custos logísticos na constituição do custo final dos produtos não representa uma tarefa fácil, em função de inúmeros fatores, como a dificuldade de métodos utilizados para determiná-los, a não disposição de sistemas mensuradores condizentes com o consumo real da atividade. Todavia, há um fator primeiro que se sobressai a estes mencionados: o desconhecimento sobre o que são ou como funcionam os custos logísticos da empresa.

Em face desta última dificuldade, conseqüentemente, novos empecilhos vão se situando, impedindo que se criem ferramentas reais de medida. Assim, busca-se agora definir teoricamente o que são os custos logísticos, referencial este que dará

suporte à construção da ferramenta de medição, a qual constitui o objetivo central da presente pesquisa.

Nessa esfera, conforme o *Institute of Management os Accountants* – IMA (1989), os custos logísticos são de variados tipos: custo de armazenagem e movimentação, de manutenção de inventários, de embalagens, de tecnologia de informação, tributários, custos de *setup*, decorrentes de nível de serviços, de administração, de pessoal encarregado, de transporte, o que permite compreender que esses custos não se resumem apenas a transporte.

Com base nesses aspectos, vai-se fazer um estudo que traga à tona a discussão sobre custos logísticos, fazendo uma análise dos conceitos desenvolvidos pela comunidade científica, por meio de uma varredura nos principais artigos e periódicos que tratam sobre o tema, com a finalidade de verificar o que se está apontando como custo de logística, ou custos logísticos. Apresentar-se-á, na sequência, o percurso dos referenciais teóricos que mobilizaram os conceitos de custos logísticos, procurando observar como esses custos são tratados, ou seja, o que se entende por custo logístico.

2.5 ABORDAGENS SOBRE CUSTO LOGÍSTICO

2.5.1 Abordagem de Gonzalez, Guasch e Serebrisky

Gonzalez, Guasch e Serebrisky (2007), autores de "América Latina: dirigindo elevados custos de logística e infraestrutura precária para transportes de mercadorias e facilitação de comércio", centram seus estudos na solução dos principais determinantes dos custos de logística. Os autores colocam que essa problemática fornece evidências sobre o nível de competitividade de crescimento da América Latina. Considerando que o objetivo dos autores é abordar soluções que englobem uma série de políticas para reduzir o aumento dos custos de logística na América Latina, as recomendações foram elaboradas tendo como premissa principal a viabilidade de implementação. Entre os elementos que alicerçam o alcance dos custos logísticos, está o impacto da infraestrutura, a qual influencia os custos logísticos. Para os autores, o retorno sobre os investimentos de infraestrutura são

geralmente mais altos, quando a infraestrutura é escassa. Todavia, os retornos tendem a cair com o desenvolvimento dessas estruturas.

Nesse sentido, os autores fazem uma revisão teórica sobre o assunto, constatando os seguintes resultados: Hulten (1996) apontou que o uso efetivo da infraestrutura explica 25% da diferença de crescimento entre a África e a Ásia Oriental, e mais de 40% da diferença entre países de baixo e de alto crescimento. Relatou-se que a infraestrutura tem um crescimento significativo, mas sua contribuição foi afetada por fatores institucionais. A partir disso, inferiu-se que a qualidade de infraestrutura tem um forte impacto na economia, no crescimento e distribuição de renda. Para esta constatação, estes autores usaram um grande cenário de dados que cobrem mais de 100 países, abrangendo o período 1960-2000. Diante disso, realizaram uma série de testes de especificação para garantir que os resultados capturassem os impactos causais da quantidade de infraestrutura e qualidade no crescimento.

Gonzalez, Guasch e Serebrisky (2007) entendem que este elemento (infraestrutura) é determinante dos custos logísticos. Para os autores, os custos logísticos são definidos como os custos incorridos para levar um determinado bem desde o produtor até o consumidor. A partir disso, os custos logísticos de infraestrutura são verificados nos custos de transporte e, indiretamente, no nível de estoques e, conseqüentemente, nos custos financeiros.

Sendo assim, os autores afirmam que uma infraestrutura deficiente contribui para baixos rankings da América Latina em índices de competitividade, o que aponta para a necessidade de se reduzir os elevados custos de logística. A partir disso, um sistema logístico complexo, composto de infraestrutura e serviços de transporte, de logística empresarial prática e de procedimentos de facilitação do comércio são necessários.

Os autores, a partir da análise entre competitividade e fluxo físico de bens, concluíram que três grandes áreas têm de ser tratadas com a fim de otimizar o fluxo de bens ao longo das cadeias logísticas: (a) transporte, (b) de logística de negócios, e (c) o comércio de facilitação. No estudo realizado, os autores consideraram os custos de logística como aqueles que envolvem gastos com:

- Custos de transação (relacionados com o transporte e processamento de comércio de licenças, costumes, normas);

- Custos financeiros (inventário, armazenamento, segurança);
- Custos não-financeiros (seguros).

Assim, Gonzalez, Guasch e Serebrisky (2007) realizaram um estudo sobre a absorção dos custos logísticos na infraestrutura de países a América Latina, o que desencadeia um impacto que pode ser positivo ou negativo para o desempenho dos países. Assim, (a) transporte, (b) logística de negócios, e (c) facilitação de comércio constituem-se como os pontos fundamentais que impactam sobre os custos logísticos. Nesse sentido, os autores propõem ações que visam a otimizar os investimentos na infraestrutura, buscando com isso atender de forma mais qualificada os usuários desses sistema e desencadear um maior retorno econômico frente à dinâmica de investimentos realizada pelos países que apostam na infraestrutura de seus países.

2.5.2 Abordagem de Inger Beate Hovi e Wiljar Hansen

O artigo “Os custos logísticos na Noruega: principais números e comparações internacionais²” de Inger Beate Hovi e Wiljar Hansen (2010), mostra que o custo estimado da logística como uma percentagem do volume de negócios entre as indústrias norueguesas de manufatura e de atacado está em consonância com os resultados de estudos semelhantes em outros países, correspondendo a 14,7% do PIB continental norueguesa.

Segundo os autores, o nível de custo relativo da Noruega em comparação com outros países é elevado, dando à indústria de exportação da Noruega uma desvantagem na concorrência de preços. A partir disso, aponta-se como objetivo do artigo uma operação logística eficiente na indústria de exportação da Noruega. Sendo assim, os resultados da pesquisa permitem comparar o custo de logística na Noruega com estudos similares internacionais.

Metodologicamente, os autores utilizaram um questionário que foi escolhido como a ferramenta de pesquisa, sendo enviado por e-mail para os entrevistados em potencial durante novembro e dezembro de 2008. Com isso, construiu-se um banco

² Logistics costs in Norway Key figures and international comparisons.

de dados de informações sobre o custo de logística contendo 540 empresas de manufatura, atacado, e as indústrias de construção e edifícios.

Assim, os autores construíram uma definição de custo logístico, a qual inclui transporte de entrada, saída, armazenagem, capital amarrado em transportes e armazenagem, embalagem, seguro, obsolescência e desperdício, administração de logística. Com base nisso, aponta-se que os custos de logística constituem, em média, 14,2% do volume de negócios. Os custos de transporte representam o maior componente de custo, cerca de 45% dos custos totais de logística. O valor de custo de armazenagem e capital representa mais 36%, enquanto os outros componentes de custo somam até 20% do custo total da logística. Assim, verifica-se que o comércio atacadista tem as mais elevadas quotas de custos, enquanto construção civil tem a participação de menor custo na pesquisa.

Segundo os autores, o conjunto de dados contém informações sobre a utilização da logística com a participação de terceiros e de fornecedores. É apontado que há economias de escala³ no custo de logística entre as empresas que usam um terceiro em sua operação logística. Essa tendência não se encontra quando se considera toda a população. Uma das razões para a economia de escala se encontra no fato de que as grandes empresas pagam o transporte de entrada e saída com mais frequência do que as empresas menores.

Para verificar o custo agregado de logística, os autores calcularam o custo logístico no nível macro, ou seja, como uma porcentagem do PIB norueguês. Os resultados da pesquisa são ponderados pela participação de cada segmento da indústria do volume de negócios total e agregada ao longo dos segmentos para encontrar o custo total de logística na Noruega, calculada em 254.000 milhões de coroas norueguesas (NOK) em 2007. Isso corresponde a 14,7% do PIB norueguês na economia continental.

Para tanto, os autores calcularam os custos totais de logística, utilizando o modelo de transporte nacional de mercadorias (*Logistikmodellen*). Este modelo

³ Economia de escala é aquela que organiza o processo produtivo de maneira que se alcance a máxima utilização dos fatores produtivos envolvidos no processo, procurando como resultado baixos custos de produção e o incremento de bens e serviços. Ela ocorre quando a expansão da capacidade de produção de uma empresa ou indústria provoca um aumento na quantidade total produzida sem um aumento proporcional no custo de produção. Como resultado, o custo médio do produto tende a ser menor com o aumento da produção. Mais especificamente, existem economias de escala se, quando se aumentam os fatores produtivos (trabalhadores, máquinas, etc.), a produção aumenta mais do que proporcionalmente.

estima os custos de logística para 225,000 milhões de coroas norueguesas em 2006 correspondente a 13,1% do PIB continental norueguesa. Assim, os resultados agregados da pesquisa e do cálculo de custos logísticos do modelo nacional de transporte de carga fornecem resultados bastante semelhantes, reforçando a confiança na pesquisa, bem como no modelo de transporte de cargas.

Em um contexto comparativo internacional, a metodologia escolhida para a pesquisa permitiu aos autores comparar os resultados com estudos similares de outros países, em particular, os resultados da Finlândia (Naula et al., 2006) e LogOnBaltic (Ojala et al., 2006). LogOnBaltic apresenta um custo de logística em indústrias de fabricação entre 11% e 15% do volume de negócios, ao excluir os valores extremos de Mecklenburg e Lituânia.

O resultado correspondente LIN é de 12,8% alinhados com os resultados da região do Mar Báltico. Para o comércio atacadista, Pomerânia (Polônia) tem a maior participação de custo de logística, com 22,6% do volume de negócios, enquanto a Letônia tem a percentagem mais baixa, com 10,4%. Os outros resultados, para atacadistas no estudo LogOnBaltic, variam entre 13 e 17% do volume de negócios.

No comércio atacadista norueguês, a quota é de 16,7% do volume de negócios; portanto, na região, é superior em comparação com os resultados a partir da região do Báltico. A principal razão para a diferença entre os resultados da Finlândia-estado de logística e LIN é que a média finlandesa inclui o setor de varejo, que não é incluído nos resultados de LIN. O custo estimado da logística nas indústrias de produção norueguesas e comércio estão em consonância com os resultados de estudos semelhantes em outros países.

Assim, com base nesse estudo proposto por Inger Beate Hovi e Wiljar Hansen (2010), os custos logísticos da Noruega foram apurados na relação destes com os resultados obtidos em outros países. Essa análise possibilitou a visualização do fato de que a Noruega coloca-se em desvantagem em função de seu alto custo de logística, o que motivou os autores a proporem uma metodologia, conforme já foi colocado anteriormente, para medir o impacto sobre o PIB do país. Sendo assim, os autores apontaram que a pesquisa avaliou a participação de cada segmento da indústria no volume total de negócios, com a finalidade de encontrar o custo logístico total do país.

2.5.3 Abordagem de Kussano e Batalha

O artigo “Custos logísticos agroindustriais: avaliação do escoamento da soja em grão do Mato Grosso para o mercado externo”, de autoria de Kussano e Batalha (2012), do Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais – GEPAI, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São, aponta que existem inúmeros problemas relacionados à produção da soja, como o transporte, a estrutura de armazenagem nacional inadequada, principalmente dentro das propriedades rurais. Isso leva muitos produtores a escoarem a produção logo após a colheita, momento em que os preços são baixos e o custo dos fretes está mais alto, gerando também sobrecarga nas estruturas viárias e portuárias do País. Tais problemas de infraestrutura têm efeito no custo do escoamento e movimentação da produção agrícola, o que incentiva o aumento dos custos dos produtos brasileiros, afetando a competitividade no mercado.

Nesse sentido, segundo os autores, o impacto dos custos logísticos no custo final do produto é significativo. Os custos de transporte para a soja podem chegar a 25% do valor do produto, enquanto os do café, por exemplo, são de 2% e os do suco de laranja de 1% (CAIXETA FILHO, 1996). Com base nisso, os autores propõem a aplicação de um modelo de cálculo de custo logístico total para o escoamento de produtos agroindustriais de exportação, sendo este modelo aplicado para a soja em grão destinada à exportação. Os autores buscam discutir aspectos relacionados à:

- Logística da soja: infraestrutura logística
- Intermodalidade de meios de transporte de cargas.

Segundo os autores, não há manuais de identificação de fatores de custo que sejam universais, ou seja, os custos precisam ser avaliados de acordo com as circunstâncias nas quais são aplicados. Desta forma, eles propõem o conhecimento das especificidades do produto estudado e de sua logística, para assim poder definir que variáveis de custos devem ser consideradas na avaliação do custo logístico total. Metodologicamente, os autores realizaram uma coleta de dados, sendo para isso feita uma pesquisa de campo no início de 2010.

A partir desse trabalho, os autores obtiveram como resultado a medição dos custos de transporte; custo de transbordo; custos de armazenagem; custo de

estoque; custos tributários e custos portuários. Com base nessas variáveis, os autores puderam chegar ao custo logístico total, o qual incluiu a medição de custo, por exemplo, da perda de parte da mercadoria durante o transporte dela. O cálculo do custo logístico oferecido pelos autores auxiliou nas vantagens, desvantagens e obstáculos à intermodalidade.

O trabalho mostrou que, ao contrário do que aponta a maior parte da literatura disponível sobre o assunto, nem sempre o escoamento utilizando a intermodalidade é mais vantajoso, e que para o produtor brasileiro, sem opções de escoamento e dispondo de uma péssima infraestrutura logística, o escoamento inteiramente rodoviário pode ser a melhor opção. Mostrou que o fluxo com menor custo é rodoviário e o fluxo rodo-hidroferroviário é mais caro. O custo de ICMS representou quase 10% do custo logístico total. Esse dado é importante, por exemplo, para um Estado que queira verificar o impacto da isenção de ICMS nas operações de transporte que deslocam mercadorias até o porto, para direcionar futuros incentivos fiscais.

Para tanto, esse estudo mostrou que o custo logístico é bastante significativo para a soja e aponta o quanto os exportadores de soja são prejudicados pela ineficiente logística brasileira. Sendo assim, para os autores, não se pode mais considerar como custos logísticos da soja somente os custos de frete, armazenagem e taxas de utilização de infraestruturas, como portos, terminais intermodais interiores e armazéns. Para os autores, há ainda custo da perda de mercadoria no transporte e transbordos, remuneração por estadia e custo de oportunidade do estoque nos armazéns e em trânsito.

O artigo por fim concluiu que o custo logístico no Brasil corresponde a um percentual em torno de 35% do faturamento. Na Argentina e nos EUA, os custos com a logística correspondem a 10% do faturamento. Segundo ele, os altos custos logísticos no País são compensados pelo baixo custo de produção. Em face disso, os autores propõem aperfeiçoar a operação logística e conhecer todos os custos que a compõem torna-se fundamental na busca pela eficiência.

2.5.4 Abordagem de Wernke

Com base no conceito teórico sobre Logística adotado *Supply Chain Management Professionals*, Wernke (2014) afirma que o administrador logístico precisa se envolver nos processos de transporte, armazenagem, planejamento e gestão de terceirização, entre outros, o que requer gastos por parte da empresa, sendo estes tratados como custos logísticos. O autor elenca alguns dos principais custos logísticos:

- Custos com recepção, armazenagem e movimentação.
- Custos com transporte.
- Custos para acondicionar ou embalar.
- Custos com estocagem.
- Custos para controlar e gerenciar estoques.
- Custos com tributos associados às operações logísticas.
- Custos associados aos tamanhos dos lotes.
- Custos vinculados ao nível de qualidade do serviço/produto.
- Custo de oportunidade do capital investido.

A partir desse apontamento, Wernke (2014) inicia uma descrição a cerca de cada tipo de custo logístico, objetivando demonstrar o que se agrega a cada um deles. Assim, vai-se a seguir apresentar uma síntese do que propôs o autor.

2.5.4.1 Custo logístico de recepção, armazenagem e movimentação

O autor afirma que aqui entram todos os valores gastos para a finalidade descrita. A partir disso, ele chama a atenção para a forma de armazenagem que pode ser:

- Em armazém coletivo/público de propriedade de outra empresa: neste caso, inclui-se o custo com a remuneração do prestador de serviço, o qual cobra com base em volume movimentado ou área física requerida.
- Em armazém próprio, podendo ser alugado de terceiros: nessa possibilidade, há o gasto com o aluguel do imóvel e ainda o custo com: salário e encargo de funcionários; material de expediente; estrutura de telefone, internet, água,

energia, etc; *softwares*, manutenção, depreciação ou aluguel de equipamentos.

Uma outra opção ainda, segundo o autor, seria o uso de prédio próprio, o que manteria os custos anteriormente descritos, porém cessaria o custo do aluguel. Essa decisão implicaria a avaliação do custos de oportunidade do capital, uma vez que pode ou não superar o gasto com aluguel.

2.5.4.2 Transporte

Wernke (2014) aponta como custo inicial relativo ao transporte o custo fixo e variável quando se trata de transporte em frota própria. Neste caso, torna-se muito importante atentar para essa variabilidade porque ela está relacionada a distância, a qual implica gastos com: combustível/lubrificante; desgaste de pneus, pedágios, peças de reposição, lavagens e graxas. Em se tratando de custos fixos, a frota própria gera gastos mais relacionados com o fator tempo, o que inclui custos como: remuneração da equipe, manutenção dos veículos, depreciação de veículos e equipamentos, documentos do veículo, seguros, custo de capital aplicados nos veículos.

O autor também destaca a possibilidade de frota terceirizada. Normalmente, neste caso, o custo é por quilômetro rodado, por lotes entregues ou por volume/peso transportado.

2.5.4.3 Acondicionamento e embalagens

O acondicionamento de itens leva em conta: refrigeração, temperatura, água, o que quase sempre representa gastos para a empresa. Em se tratando de embalagens, estas normalmente são utilizadas na forma de contêineres. Em alguns casos, elas são na forma de páletes (estrados de madeira ou de plástico ou metal para fins de movimentação) ou embalagens diversas (caixas de papelão, de madeira, plásticos, sacos).

2.5.4.4 Estocagem

Nesse item, os custos estão relacionados com:

- Custo de compra de mercadoria estocadas (aqui entram todos os custos de aquisição⁴, transformação e demais custos para colocar o estoque na condição de disponível para venda. Em especial nos custos de aquisição, está o preço de compra, impostos, custos de transporte, seguro, descontos comerciais, abatimentos)
- Seguro.
- Taxas para uso do espaços físico dos armazéns.
- Custo de oportunidade do capital investido no estoque.
- Custo de possíveis perdas com inundações, furtos, entre outros.

2.5.4.5 Controle e gerenciamento de estoques

Aqui entram os custos com operação e manutenção de equipamentos físicos (*hardware*) e intangíveis (*softwares*) aplicáveis à finalidade operacional. Os custos mensais estão relacionados a:

- Salários e encargos de quem opera os equipamentos.
- Terceirização de serviços.
- Licença de uso, depreciação, aluguel de computadores e *softwares*.
- Material de expediente.
- Consultorias e treinamentos de funcionários na gestão de estoques.

Segundo o autor, esses custos “se pagam” em função da pertinência das informações que geram, precisando as mesmas serem fidedignas.

⁴ Este custo de aquisição é definido pela resolução CFC nº1.170/2009 com redação aletrada pela resolução CFC nº 1.273/2010, em seu item 11.

2.5.4.6 Tributos associados às operações logísticas

Aqui estão os custos relacionados com:

- Tributos sobre venda, circulação de mercadorias ou prestação de serviços.
- Tributos sobre propriedade de bens.

Considerando que existem muitas legislações, incidências, alíquotas, é importante conhecer detalhadamente o processo para que haja um enquadramento que possibilite vantagem competitiva.

2.5.4.7 Tamanho do lote

O lote pode ser da indústria; neste caso o tamanho avantajado representa uma vantagem. Ou o lote pode ser de comércio de lojas e distribuidoras. O tamanho (pequeno ou grande) pode gerar mais facilidade de entrega. O menores são mais fáceis de serem transportados, porém os maiores agiliza a produção. O tamanho também está relacionado com a demanda ocorrida. Nessa esfera, cabe então analisar o que pode ser mais vantajoso em função dos custos logísticos incorridos.

2.5.4.8 Nível de qualidade

Normalmente, o custo logístico dessa modalidade está na necessidade de se atender às expectativas do cliente. Aqui entram custos com:

- Transporte.
- Controle e gerenciamento dos estoques

O autor destaca que é possível reduzir os custos com a entrega de lotes maiores, porém isso pode descontentar os clientes pelo espaçamentos das entregas.

2.5.4.9 Custo de oportunidade

Esse custo representa o “quanto se deixou de ganhar decidindo-se por um investimento, em vez de outro com mesmo grau de risco” (WERNKE, 2014, p. 35). Através deste custo, é possível calcular o custo financeiro dos estoques.

2.5.4.10 Gestão do custo logístico total

Wernke (2014) aponta que o controle dos custos logísticos não pode ocorrer com o acompanhamento individual de cada custo, e sim com o gerenciamento do custo total. Essa noção é importante porque alguns custos se integram durante o processo e não podem ser considerados de forma independente. Sendo assim, todas as modalidades de custos anteriormente mencionadas precisam ser consideradas na relação que podem estabelecer entre si, por exemplo, como calcular o custo logístico do transporte e não considerar o custo logístico de estocagem para grandes volumes? Essa é uma questão muito importante que precisa compor o gerenciamento dos custos logísticos

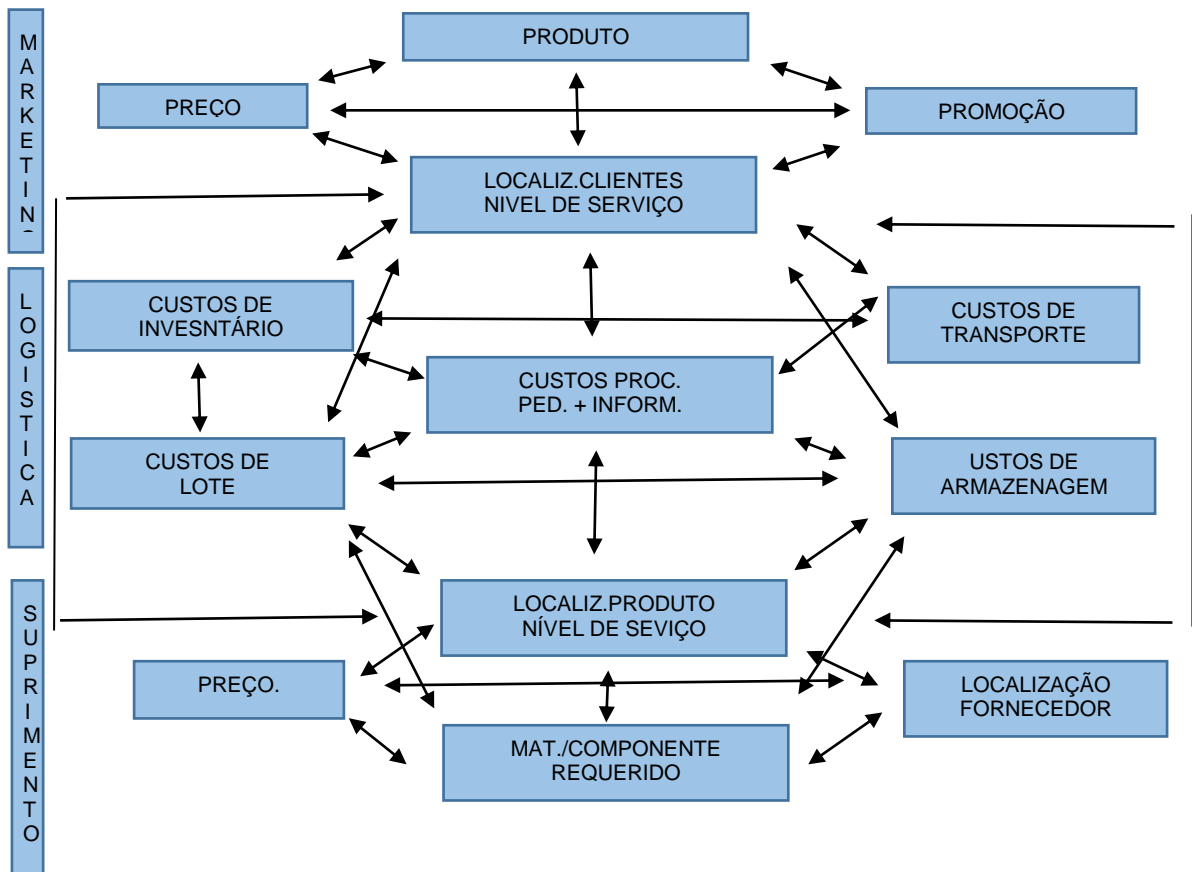
2.5.5 Abordagem de Faria e Costa

Faria e Costa (2005, p. 45) discutem a questão do custo logístico total, o que, segundo as autoras, influencia o macroprocesso logístico. Apontam que o custo logístico, quando relacionado, pode compensar o valor desembolsado a mais em determinada parte do processo logístico. Elas enfatizam a necessidade de analisar os custo sempre no conjunto dos custos logísticos, a fim de minimizar os gastos realizados.

Essa “compensação” a que se referem Faria e Costa (2005) abre espaço para diferentes formas e valores no cálculo do custo total. Disso resulta o conceito, por elas apontado, sobre *trade-off*, o que diz respeito às “trocas compensatórias existentes entre os elementos de custos, na apuração do custo logístico total” (Idem, p. 46). Essa preocupação em “compensar”, quando preciso, decorre da necessidade

de manter e até melhorar a qualidade dos serviços ou produtos elaborados. A partir disso, as autoras pontuam que quando ocorrem custos conflitantes, com a finalidade de reduzi-los, propõe-se que se leve em conta o conceito de logística integrada.

Figura 1 – *Trad off* entre custos logísticos



Fonte: Faria e Costa (2005, p. 48) - Adaptado de Lambert et al. (1998, p. 586).

Em seguida as autoras abordam especificamente o conceito de custos logísticos. Elas reconhecem que a coleta de informações, no decorrer da cadeia de produção, torna-se difícil, no sentido de integrar tais gastos ao custo total de produção. Faria e Costa (2005) mencionam o conceito de custos logísticos apresentado pelo Instituto dos Contadores Gerenciais - IMA (1992), o qual expressa que custos logísticos são “os custos de planejar, implementar e controlar todo o inventário de entrada (*inbound*), em processo e de saída (*outbound*), desde o ponto de origem até o ponto de consumo” (Ibidem, p.69).

Reforçando essa conceituação, as autoras descrevem custos logísticos como:

Aqueles em que a empresa incorre ao longo do fluxo de materiais e bens, dos fornecedores à fabricação (logística de abastecimento), nos processos de produção (logística de planta) e na entrega ao cliente, incluindo o serviço pós-venda (logística de distribuição), buscando a minimização dos custos envolvidos e garantindo a melhoria dos níveis de serviços aos clientes (Ibidem, p. 69).

As autoras (Ibidem, p. 70) fazem uma segregação sobre os custos, considerando o objeto de custeio, o volume da atividade e o relacionamento com o processo de gestão. Entre os principais por elas abordados, constam os que seguem abaixo:

- Diretos e indiretos: vinculam-se diretamente com o produto ou objeto (fornecedor, cliente, produto, regiões ou canais de distribuição). Entre os custos diretos, estão os de transporte para distribuição. E entre os indiretos, estão os de tecnologia da informação usada no processo logístico de atendimento ao cliente.
- Fixos e variáveis e semivariáveis e semifixos: vinculam-se ao volume da atividade. Os custos fixos referem-se aos custos estruturais que não são alterados em função do volume da atividade ou produção. Entre estes custos estão os de armazenagem própria com depreciação dos ativos logísticos, gastos com mão de obra mensal. Já os custos variáveis, como já mencionado, relacionam-se com o volume. Como exemplo, há frete que varia de acordo com o volume de produção. Os custos semivariáveis e semifixos contemplam a mesma base conceitual já descrita para os custos fixos e variáveis, porém o que ocorre nos 'semi' é que uma mesma atividade ou processo terá uma parte fixa e uma parte variável. Isso é evidenciado, segundo as autoras (Ibidem, p. 72), por exemplo, em casos em que vendedores possuem o seu salário fixo e um percentual variável de acordo com as vendas.
- Irrecuperáveis, Incrementais ou marginais: relacionam-se com o processo de gestão. O custos irrecuperáveis são incorridos e não são relevantes para as tomadas de decisão porque não afetam o fluxo de caixa, como é o caso da depreciação. Ao contrário disso, há os custos irrecuperáveis/incrementais ou marginais, os quais funcionam como custo extra, viabilizado por atividade adicional. Para ilustrar isso, as autoras mencionam o custo da escolha do

modal de transporte, a qual precisa contemplar a melhor alternativa com melhor resultado econômico.

Dada tal segregação dos custos, acima mencionada, as autoras (Ibidem, p. 78) passam a definir, a partir dessa classificação de custos diretos/indiretos; fixos/variáveis, entre outros, o elenco dos custos que constituem as atividades, podendo tais custos serem apontados, conforme segue abaixo:

- Custos de armazenagem e movimentação.
- Custos de embalagens.
- Custo de manutenção do inventário.
- Custo de tecnologia da informação.
- Custos tributários.
- Custos decorrentes de lotes.
- Custos decorrentes de nível de serviços.
- Custos associados aos processos logísticos.

Com vistas a esta lista de custos (subprocessos), sendo todos eles elencados pelas autoras, o presente trabalho considera oportuno conhecer um pouco mais sobre: Custos de armazenagem e movimentação, Custos de embalagens, Custo de manutenção do inventário e Custos associados aos processos logísticos, já que estes constituirão a base para verificação do conhecimento que os gestores industriais possuem a respeito dessas questões. É válido afirmar que estas escolhas estão sendo feitas em função da revisão teórica em andamento, a qual também menciona, embora com uma linguagem um pouco diferente em outros autores, os mesmos custos como elementos indispensáveis do custo logístico.

A partir disso, seguem a descrição dos custos abaixo, conforme a definição de Faria e Costa (2005):

2.5.5.1 Custo de armazenagem e movimentação

Em relação à armazenagem, as autoras definem que esta constitui o elo entre fornecedor, produção e cliente. Na armazenagem, estão incluídas as atividades de: movimentação de materiais; embalagens e produtos e acondicionamento dos estoques, estando isso tudo relacionado a espaço, manuseio e movimentação de

materiais e produtos. Em face disso, as autoras (Idem) destacam que trabalham armazenagem no mesmo entendimento de estocagem.

Segundo as autoras, as empresas se esforçam para reduzir o uso dos locais de armazenagem para sincronizar a produção com a demanda a fim de reduzir custos durante a cadeia de produção. Para itens de baixo valor unitário, a proporção dos custos de manuseio e movimentação, em relação ao custo total, pode ser significativa e precisa ser minimizada para evitar desperdícios (custos ocultos).

Faria e Costa (2005, p. 81) afirmam que os custos da armazenagem podem ter relação com diferentes instalações, podendo esses custos serem fixos ou variáveis. As autoras apontam que algumas empresas estão terceirizando a armazenagem para reduzir este custo. Contabilmente, muitas empresas tratam os custos com armazenagem como variáveis. As autoras chamam a atenção para estes custos porque eles “interagem” com outros custos, como o de transporte, tributários, entre outros. Sendo assim, é fundamental saber trabalhar com a armazenagem para que ela não onere o processo produtivo.

2.5.5.2 Custo de transporte

Para as autoras, os custos com o transporte devem ser observados de duas formas: a do usuário e a da empresa. Para o usuário, quando o transporte é terceirizado, o custo é variável. Isso implica a qualidade como o serviço é prestado e a rentabilidade das alternativas. Assim, tanto na operação própria ou terceirizada, é importante atentar para a economia de custo, utilizando-se de algumas estratégias a serem pensadas pela entidade, como, por exemplo, o frete de retorno.

Faria e Costa (2005), citando Bowersox e Closs (2001), apontam fatores que influenciam nesse custo: distância volume, densidade, facilidade de acondicionamento, facilidade de manuseio, mercado. Além disso, deve também ser observada a forma como ele pode acontecer: rodoviário, ferroviário, aeroviário, dutoviário, aquaviário ou de forma intermodal.

Dessa forma, verifica-se que o transporte possui toda uma estrutura que consiste em saber escolher, distinguir o que representa um menor custo para a empresa, considerando a qualidade que a forma como ele vai ocorrer levará ao cliente.

2.5.5.3 Custo de embalagem

Procura-se padronizar as embalagens para reduzir o custo de transporte, manuseio, movimentação, armazenagem. As autoras reforçam que o custo de manuseio e movimentação do produto depende da capacidade de unitização e das técnicas aplicadas e das técnicas aplicadas. Da mesma forma, os custos de transporte e de armazenagem são influenciados pelas dimensões e densidade das unidades embaladas.

Faria e Costa (2005) que é importante relacionar esses custos ao estoque de matéria-prima, podendo ser considerados custos indiretos de fabricação. As embalagens são também consideradas como um custo variável nas cadeia de abastecimento. Dependendo da qualidade que elas têm, podem, algumas vezes, agregar mais custo, porém, em compensação, podem reduzir outros custos com outras partes do processo produtivo, como os danos, perdas ou avarias que podem insurgir contra o produto.

2.5.5.4 Custo de Manutenção de inventário

A redução dos níveis de estoque, sem análise preliminar sobre a eficiência do transporte, do armazém e do processamento de perdidos, pode gerar um acúmulo no custo logístico total. A forma como se disponibilizará os estoques afeta toda a cadeia produtiva.

As autoras apontam que o custo com os estoque está relacionado com o custo de oportunidade, custo de serviços de inventário, custo de espaço de armazenagem, custos de riscos e custos de manutenção. Diante disso, observa-se que o conceito de manutenção de inventário precisa ser analisado com bastante cuidado, pois um erro na forma como eles são alocados pode criar um comprometimento subsequente de todas as demais operações.

2.5.5.5 Custos decorrentes de lotes

Faria e Costa (2005), citando Lambert (1994) apontam que os custos associados ao tamanho do lote de produção/compra/venda mudam à medida que o

sistema de distribuição também se altera. Nesse sentido, incluem-se os custos de produção, que incorrem pelo tempo de *setup* de máquina, inspeção, refugo de *setup* e ineficiência do início da produção. O aumento do custo no lote pode ocorrer pela ineficiência da logística de distribuição

O tamanho do lote é bem importante para o fornecedor, pois isso, para ele, pode otimizar seu processo produtivo e reduzir seus custos fixos. A partir disso, a decisão de usar lotes para abastecer, produzir ou distribuir tem como objetivo reduzir custos. Porém quando há falta de integração entre os macroprocessos envolvidos, ocorre o aumento no custo dos lotes.

2.5.5.6 Custos decorrentes de nível de serviços

Este item de custo implica a forma como o cliente terá acesso ao produto. A qualidade do processo de entrega funciona, segundo Faria e Costa (2005), como uma ferramenta de marketing. O atendimento às expectativas do consumidor definirá o ganho ou perda subsequente em relação aos custos na produção. Isso se explica, por exemplo, quando o cliente não satisfeito devolve o produto ou devolve o que já estava em fase de venda finalizada.

Esse processo todo tem um custo relacionado ao nível de serviço ao cliente. Nesse sentido, as autoras afirmam que as falhas precisam ser minimizadas, a fim de isso não se desdobre em custo do excesso de produção (não vendida) ou em custo da falta, o que é equivalente ao custo da venda perdida.

2.5.5.6 Custos associados aos processos logísticos

Estes custos estão subdivididos em três tipos: custos da logística de abastecimento, custo da logística de planta e custo da logística de distribuição. Em relação aos custos da logística de abastecimento, entende-se que, nesse subitem dos custos associados aos processos logísticos, constam os custos de obtenção que implicam os custos de transporte, seguros, embalagens, entre outros.

No que tange aos custos da logística de planta, estes iniciam quando, depois de armazenados, a partir do momento em que os materiais são requisitados para serem utilizados no processo produtivo, assim, passam a incorrer os custos

associados à logística de planta. Nessa modalidade estão os custos decorrentes de lotes e os custos com planejamento, programação e controle de produção. Em relação aos custos de distribuição, estes podem ser entendidos como todos os gastos incorridos após a fabricação. Muitas vezes, segundo as autoras, estes custos são tratados como custos diretos de vendas, despesas, custos de transporte, estocagem e armazenagem.

2.5.6 Abordagem de Lima

Lima (2006) assinala que a carência de informações em relação a custos logísticos, torna frequente a utilização de dados defasados. A situação se agrava mais ainda quando há também a falta de um histórico sobre o custo logístico. Isso inviabiliza a análise da evolução deste custo. Diante disso, o autor relata que o Centro de Estudos em Logística aplicou uma pesquisa, em 2005, sobre Custos Logísticos no Brasil, buscando números e metodologias que respondessem as principais questões relacionadas ao tema.

Todavia as informações adquiridas eram desatualizadas, imprecisas e incompletas. Lima (Ibidem) afirma que para contornar o problema, a pesquisa utilizou inúmeras fontes como: ANTT, Banco Mundial, BNDES, CNT, Conab, CVM – Econômica, Detran, IBGE, Infraero, Ipea, Sindicom, revistas especializadas, empresas de navegação, aéreas e de transportes rodoviários, entre outras, objetivando um tratamento mais específico possível a dos resultados.

Dessa maneira, com o estudo macroeconômico, conseguiram-se ter os números atualizados pelo menos a cada dois anos, permitindo o acompanhamento dos gastos com logística no Brasil. O autor afirma que o estudo referente ao cálculo do custo logístico do Brasil, inclui as atividades de transporte, armazenagem, estoque e a sua administração. Segundo o autor, apresenta-se um comparativo entre os valores do Brasil e dos EUA. Até a realização desta pesquisa, a estimativa corrente do nosso custo logístico era de cerca de 17% do PIB.

A partir disso, o autor elenca a série de custos logísticos analisados, bem como a forma/recursos que foram utilizados para essa finalidade:

Quadro 3 - Custo logístico do transporte

(Continua)

Rodoviário	O autor aponta que, apesar de este modal ser responsável pela maior parcela da carga movimentada no País e pela maior parcela dos custos, os dados relativos a esta atividade são escassos e pouco confiáveis. Assim, a solução encontrada foi calcular o custo de maneira indireta com base no consumo de diesel e na sua participação no valor do frete. Os custos de pedágio, gerenciamento de riscos e o custo de transporte de carga em veículos sem serem movidos a diesel foram considerados em outras contas e posteriormente adicionados.
Ferroviário	O transporte ferroviário foi o mais simples de ser encontrado. Bastou conseguir com a ANTT (Agência Nacional de Transporte Terrestre) a receita de todas as concessionárias ferroviárias do país em 2004, dado que este valor equivale ao custo de todos os embarcadores com relação à ferrovia.
Aquaviário	O cálculo do transporte aquaviário foi segmentado em um primeiro nível em: granel sólido, granel líquido e carga geral, além de tratar do hidrovieiro a parte. No caso de granel líquido foram consideradas duas realidades distintas a de embarcações fretadas no longo prazo e outra na qual é contratado apenas o serviço de transporte. A carga geral também teve que ser segmentada entre contêineres e suporte às operações offshore. Entre os dados mais difíceis de serem obtidos destacaram-se os do transporte hidrovieiro, cujas informações eram pouco precisas e não estavam consolidadas. No caso, foram usados valores de frete repassados por alguns embarcadores e dados de movimentação de outros trabalhos.
Dutoviário	As informações de custos foram baseados nos dados disponíveis da Transpetro, responsável por mais de 80% da carga transportada em dutos no Brasil. Estes dados foram extrapolados, considerando a movimentação total e obteve-se o custo de R\$ 2,1 bilhões do modal dutoviário.
Aeroviário	No aeroviário também foram utilizados valores médios de frete e volume de movimentação. Estes dados em grande parte dependeram da colaboração de muitos executivos e especialistas ligados a empresas do setor, dada a dificuldade de obtê-los. Os valores de frete dos Correios foram tratados em uma outra conta dado a sua representatividade e a sua tarifa diferenciada.
Custo total de transporte	Considerando o custo de cada modal, o resultado encontrado para o custo total de transporte no Brasil em 2004 foi de R\$ 133,3 bilhões, valor equivalente a 7,5% do PIB.
Estoque	O custo de estoque foi calculado através de dois modelos diferentes para validar o resultado. No primeiro momento foi utilizado o valor imobilizado em estoque publicado pelo IBGE relativo a 2003, porém ajustado para 2004, no valor de R\$ 221,6 bilhões. Em seguida, esta informação foi checada com os dados de cobertura de estoque de empresas de capital aberto, tendo como fonte dados da Economatica. Sobre o montante imobilizado de R\$ 221,6 bilhões foram aplicadas duas taxas. A primeira referente ao custo financeiro, na qual se utilizou a taxa Selic média de 2004 de 16,25% a.a.. A segunda referente aos custos de depreciação, obsolescência e seguro. Neste caso utilizou-se a metodologia e utilizada por Delaney e Alford-Bangs no cálculo do custo logístico americano com a mesma taxa de 15,25% a.a. dado que não tínhamos nenhum estudo neste sentido no Brasil e tínhamos o objetivo compará-lo com o número americano. Aplicando estas duas taxas chegamos a um custo de estoque no Brasil de R\$ 69,8 bilhões, o que representa 3,9% do nosso PIB.
Armazenagem	O cálculo do custo de armazenagem seguiu a proporção observada no modelo metodológico americano, resultando de um percentual do valor de estoque imobilizado. Assim obteve-se um custo de R\$ 11,7 bilhões, o equivalente a 0,7% do PIB.
Administrativo	O custo administrativo também utilizou a metodologia de Delaney e Wilson dos dados estrangeiros, que considera um custo administrativo de 4% do total do custo logístico. Desta forma, para o Brasil, obteve-se R\$ 8,5 bilhões, o que corresponde a 0,5% do PIB.

(Conclusão)

<p>Custo Logístico (Síntese sobre o transporte)</p>	<p>A composição de todos estes custos logísticos do Brasil em 2004 chega a um total de R\$ 222 bilhões, o equivalente a 12,6% do PIB. Nos Estados Unidos, os custos logísticos (domésticos) são equivalentes a 8,26% do PIB. Entre os custos das atividades, o de estoque é relativamente o que apresenta a maior diferença na comparação, 3,9% no Brasil contra 2,1% nos EUA. A outra parte da diferença é relativa ao custo de transporte, 7,5% e 5,0% respectivamente. Em relação à carga e o perfil de rotas, enquanto no Brasil predomina o transporte de produtos agrícolas em distâncias relativamente longas neste modal, nos EUA, este está voltado ao transporte de produtos de mais alto valor agregado e a complementação dos outros modais através de uma ponta rodoviária de menor distância. O modal aéreo é um pouco mais barato no Brasil, não sendo significativa a diferença. Já o custo do transporte dutoviário no Brasil é o dobro do americano. A grande diferença do custo aquaviário entre o Brasil e os EUA pode em grande parte estar relacionada à utilização da hidrovia nos EUA, a qual utiliza grandes composições a um baixo custo, reduzindo a média americana. O segundo é relacionado ao grande volume de petróleo transportado por curta distância na costa do Brasil, que em conjunto com um custo portuário relativamente alto, acaba elevando o custo por tonelada quilometro deste modal. O modal ferroviário aparece mais barato no Brasil por causa da operação da Vale do Rio Doce. Mesmo considerando a composição da matriz de transporte dos dois países, o custo de se transportar uma tonelada por mil quilômetros era em 2004 menor no Brasil do que nos EUA. Isso ocorre pela relação entre a movimentação de carga e o tamanho da economia.</p>
---	--

Fonte: Lima (2006)

Em face das concepções apresentadas, abaixo, segue um quadro que resume os principais aspectos sobre as definições acerca de custos logísticos, apontadas pelos autores.

Quadro 4 – Síntese dos conceitos sobre custos logísticos

(Continua)

Autor	Definição
Gonzales et al (2007)	Os autores definem o custo logístico como o gasto empenhado na infraestrutura necessária para dar andamento ao produto. Entre os custos logísticos relacionados à infraestrutura, eles apontam: custo de transporte, custo sobre o nível de estoque e custos de financiamentos. Assim, Gonzales et al (2007) afirmam é necessário que um sistema de custos logístico seja composto de: infraestrutura e serviços de transporte, de logística empresarial prática e de procedimentos de facilitação de comércio.
Hovi e Hansen (2010)	Os autores definem o custo logístico como aquele que inclui: transporte de entrada e saída, armazenagem, embalagem, seguro, obsolescência e desperdício, administração de logística. Os autores destacam que o custo de transporte é o maior componente de custo. Tratam sobre incluir um terceiro no processo para promover uma economia de escala.
Kussano e Batalha (2012)	Para estes, os custos logísticos estão relacionados a: transporte, estrutura de armazenagem, transporte, custo de transbordo, custo de estoque, custos tributários e portuários, custo de perda de mercadoria no transporte e transbordo, remuneração por estadia, custo de oportunidade do estoque. Os autores afirmam que não há manuais de identificação de fatores de custos. Assim, segundo eles, os custos logísticos precisam ser avaliados de acordo com as circunstâncias em que são aplicados. Os autores propõem conhecer as especificidades do produto e do processo de sua logística para definir as variáveis de custos a serem considerados no CL.

(Conclusão)

Wernke (2014)	Para o autor, o custo logístico está relacionado com os processos de transporte, recepção/armazenagem/movimentação, planejamento e gestão de terceirização, acondicionamento ou embalagem, estocagem, controle/gerenciamento de estoque, tributos associados às operações logísticas, custos com tamanho do lotes, custos vinculados ao nível de qualidade do serviço, custo de oportunidade do financiamento. Wernke (2014) aponta que o controle dos custos logísticos não pode ocorrer com o acompanhamento individual de cada custo, e sim com o gerenciamento do custo total.
Faria e Costa (2005)	Segundo as autoras, o custo logístico influencia o macroprocesso logístico. Elas apontam que o custo logístico, quando relacionado, pode compensar o valor desembolsado a mais em determinada parte do processo logístico. Enfatizam a necessidade de analisar os custo sempre no conjunto dos custos logísticos, a fim de minimizar os gastos realizados. Para Faria e Costa (2005), os custos logísticos são aqueles em que a empresa incorre ao longo do fluxo de materiais e bens, dos fornecedores à fabricação (logística de abastecimento), nos processos de produção (logística de planta) e na entrega ao cliente, incluindo o serviço pós-venda (logística de distribuição), buscando a minimização dos custos envolvidos e garantindo a melhoria dos níveis de serviços aos clientes. As autoras apontam os seguintes custos logísticos: custos de armazenagem e movimentação, custos de embalagens, custo de manutenção do inventário, custo de tecnologia da informação, custos tributários, custos decorrentes de lotes, custos decorrentes de nível de serviços, custos associados aos processos logísticos.
Lima (2006)	O autor enfoca a questão do transporte como elemento gerador de custos logísticos que podem ficar acima do esperado. São comparados os custos empenhados em transporte aqui no Brasil e nos Estados Unidos. O autor pontua que a composição de todos estes custos logísticos do Brasil em 2004 chega a um total de R\$ 222 bilhões, o equivalente a 12,6% do PIB. Nos Estados Unidos, os custos logísticos (domésticos) são equivalentes a 8,26% do PIB. Lima (2006) afirma que o modal aéreo é um pouco mais barato no Brasil, não sendo significativa a diferença. Já o custo do transporte dutoviário no Brasil é o dobro do americano. O modal ferroviário aparece mais barato no Brasil por causa da operação da Vale do Rio Doce. Mesmo considerando a composição da matriz de transporte dos dois países, o custo de se transportar uma tonelada por mil quilômetros era em 2004 menor no Brasil do que nos EUA. Assim, em diversos mercados, o embarcador diante da falta de disponibilidade de outros modais, acaba obrigado a utilizar o rodoviário, que apesar dos baixos valores de frete praticados, não teria como competir com uma ferrovia ou hidrovía, principalmente nas longas distâncias.

Fonte: A autora

2.6 TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM

No presente estudo, a Teoria da Resposta ao Item foi o recurso utilizado para elaborar e validar o instrumento de medida, que verificará o nível de conhecimentos dos gestores industriais em relação aos custos logístico.

2.6.1 Breve histórico sobre a Teoria da Resposta ao Item (TRI)

Apesar de muitos estudiosos entenderem a Teoria da Resposta ao Item como uma teoria que mensura séries de comportamentos provenientes de pesquisas científicas (Psicometria), essa percepção é imprecisa. Os conceitos e método relacionados a ela foram desenvolvidos por mais de três quartos de século. As bases conceituais para TRI foram organizadas por Thurstone, em 1925, no artigo, intitulado “A Method of Scaling Psychological and Educational Tests”, no qual 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.

Embora Thurstone tenha empenhado inúmeros esforços, Pasquali e Primi (2003) relatam que não foi possível encontrar uma solução para o problema de medida em psicologia. Todavia, após os anos 50, alguns psicometristas começaram a basear seus estudos na teoria do traço latente de Lazarsfeld (1959), nos trabalhos de Lord (1952) e do dinamarquês Rasch (1960), referenciais estes que se tornaram as bases da moderna Teoria da Resposta ao Item (VEY, 2011).

Os referidos autores a nominaram também como a teoria do traço latente, a qual foi esboçada por Lord em 1952 e sistematizada por Birnbaum em 1968 e por Lord em 1980. Baker (2001) aponta três nomes que se salientaram no processo de desenvolvimento da TRI: 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. 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.

Andrade, Tavares e Valle (2000) afirmam que os modelos iniciais de resposta ao item surgiram na década de 50; tais autores consideravam que uma única habilidade, de um único grupo, estava sendo medida por um teste com itens corrigidos dicotomicamente. Entretanto, no ano de 1952, o americano Lord desenvolveu o modelo unidimensional de dois parâmetros (dificuldade e discriminação), baseado na distribuição normal acumulada (ogiva normal). Ainda, o

próprio Lord, posteriormente, introduziu um parâmetro para o caso do acerto casual, surgindo assim o modelo de três parâmetros.

Em 1968, Birnbaum substituiu, em ambos os modelos, a função ogiva normal pela função logística, a qual é matematicamente mais conveniente, não envolvendo integração. 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. Assim, Birnbaum sugeriu 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 a tais estudos americanos, o dinamarquês Rasch, em 1960, propôs o modelo unidimensional de um parâmetro (dificuldade), usando também a função da ogiva normal (ANDRADE, ANDRADE e VASCONCELOS, 2000). Em função de os modelos propostos até então considerarem 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.

Muitos outros estudiosos como Andersen (1973), Mokken (1971), Wright e Douglas (1977), Bock (1972), Andrich (1978), Muraki (1992) entre outros, desenvolveram estudos sobre a TRI, colaborando para o aperfeiçoamento da metodologia, tornando a TRI uma técnica predominante no campo dos testes. Em meio aos estudos evolutivos da Teoria, Embretson e Reise (2000) assim como Pasquali (2004), afirmam que as dificuldades da utilização da TRI, em maior escala, foram facilitadas pelo desenvolvimento de recursos computacionais (softwares).

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), servindo, posteriormente, de instrumento a inúmeras outras aplicações até os dias de hoje, como, por exemplo, no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

2.6.2 Conceitos básicos

Paralelo à abordagem da Teoria Clássica dos Testes (TCT), a TRI tem ganhado espaço, tornando-se mais popular e mais bem apreciada (REISE, ANDREY, AINSWORTH e HAVILAND, 2005). 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, em meio a um conjunto de modelos matemáticos, 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).

De acordo com Reise e Andrey (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. Conforme os autores, a teoria possui três fundamentos importantes: as funções de resposta ao item (FRI), funções de informação (FI) e invariância. Nesse sentido, 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 TRI se propõe a 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. 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. O traço latente é a causa e a resposta do sujeito o efeito.

Segundo Pasquali (2004), a TRI – diferentemente da TCT – adota traços latentes com dois axiomas fundamentais. Abaixo, seguem os traços que medem o desempenho e verificam a relação entre o desempenho e o conjunto de traços.

Quadro 5 – Traços latentes com axiomas

Desempenho	Relação desempenho e conjunto de traços
Em uma tarefa, o desempenho de um indivíduo 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.	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.

Fonte: Pasquali (2004)

Nojosa (2001) defende que a TRI se ancora em dois pilares, conforme se verifica no quadro a seguir.

Quadro 6 – Pilares da TRI

Pilar 1	Pilar 2
O conjunto de fatores chamados de traços latentes ou habilidades explicam o desempenho de um indivíduo em um teste.	A relação 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.

Fonte: Nojosa (2001)

Sendo assim, a TRI sugere modelos para os traços latentes (tais como uma habilidade, atitude, preferência, 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 (ANDRADE et al., 2000). A partir disso, a mensuração da aptidão do indivíduo está relacionada à consistência das respostas em todo o construto. Andrade et al. (2000) afirmam que os modelos propostos na literatura dependem de três fatores:

- Da natureza do item: dicotômicos ou não dicotômicos.
- Do número de populações envolvidas: apenas uma ou mais de uma.

- Da quantidade de traços latentes que está sendo medida — apenas um ou mais de um.

Araújo, Andrade e Bortolotti (2009) descrevem o processo da seguinte forma:

- Caracteriza-se a natureza do traço latente a ser medido.
- Constroem-se os itens que devem cobrir todo o traço latente.
- Observa-se o tipo de resposta que é dado ao item para verificar a natureza dos itens.
- Escolhe-se o modelo da TRI mais adequado que se ajuste aos seus dados

Embora haja inúmeros métodos para a estimação, os mais recorrentes são: o Método da Máxima Verossimilhança e Métodos Bayesianos (ARAUJO et al., 2009). Para estimar os parâmetros dos itens, ou calibração, utiliza-se, com mais frequência, a aplicação da Máxima Verossimilhança Marginal; já na mensuração dos traços latentes, aplica-se o Método Bayesiano EAP (ANDRADE et al., 2000).

Em função de estes métodos estarem embasados em recursos matemáticos mais complexos, faz-se uso de alguns recursos computacionais descritos por Araújo et al. (2009): BILOG, BILOG MG, PARSCALE, MULTILOG, para os modelos acumulativos, e RUMMFOLD, MUDFOLD e GGUM2004, para os modelos de desdobramentos. Em se tratando do presente estudo, o traço latente está no conhecimento que os gestores industriais possuem sobre custos logísticos.

2.6.3 Curva Característica do Item (CCI) e parâmetros em modelos logísticos com itens dicotômicos

Há três tipos de modelos logísticos para itens dicotômicos, diferenciando-se entre si em função parâmetros que utilizam para descrever o item: os modelos logísticos de 1, 2 e 3 parâmetros. Segundo Andrade et al (2000), tais parâmetros consideram:

- A dificuldade do item (parâmetro b).
- A dificuldade e a discriminação (parâmetro b e a).
- A dificuldade, a discriminação e a probabilidade de resposta correta dada por indivíduos de baixa habilidade (parâmetro b, a e c).

Nesse sentido, conforme Andrade (Ibidem) os três parâmetros que integram a Teoria de Resposta ao Item são:

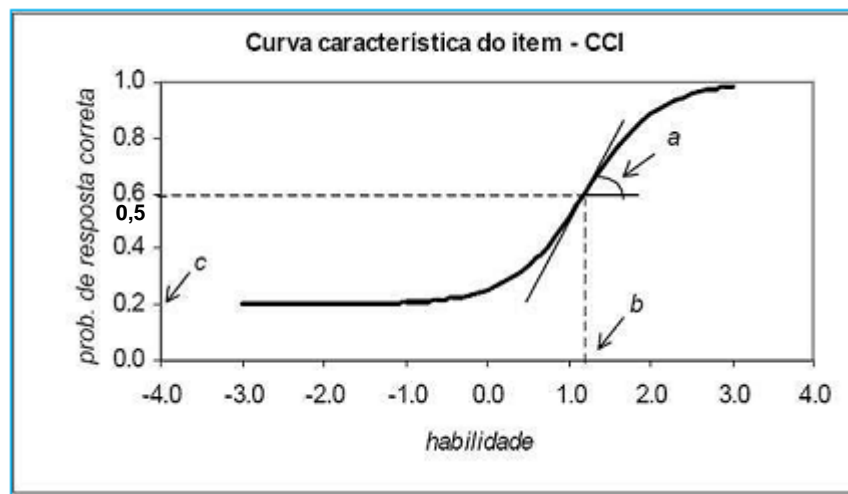
a) parâmetro b : é o parâmetro de dificuldade do item.

b) parâmetro a : é o parâmetro de discriminação (ou de inclinação) do item.

c) parâmetro c : é o parâmetro do item que representa a probabilidade de indivíduos com baixa habilidade responderem corretamente o item, sendo, muitas vezes, referido como a probabilidade de acerto casual

Em face disso, tais parâmetros vão produzir uma Curva Característica do Item (CCI), a qual é definida conceitualmente como “uma propriedade típica da TRI. Sua elaboração depende da especificação dos parâmetros dos itens a serem avaliados e a opção por uma função matemática para expressar as curvas dos itens” (COUTO; PRIMI, 2011, p. 3), sendo formada pelos três parâmetros (a , b e c). Na Figura 2 abaixo, consta um exemplo de uma CCI, sendo indicados os parâmetros nesta.

Figura 2 – Exemplo de uma Curva Característica do Item



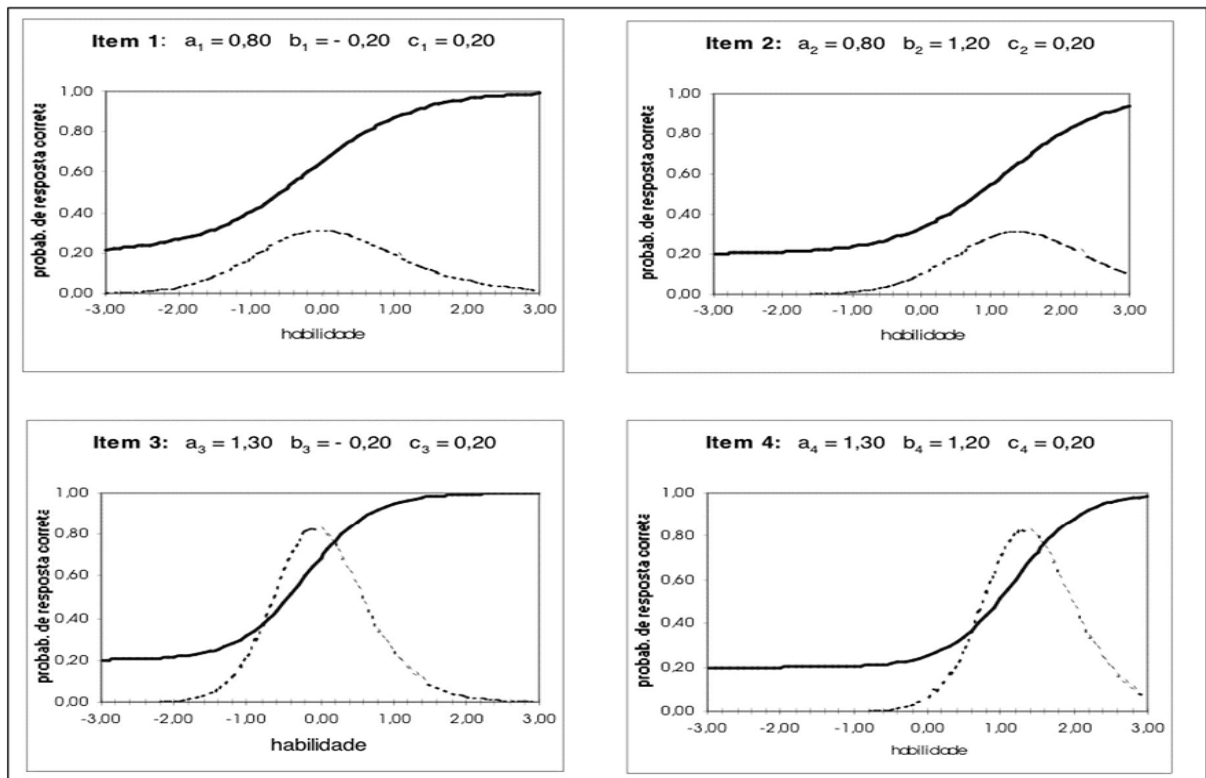
Fonte: Andrade et al (2000, p. 11)

A forma como as curvas se apresentam no gráfico da CCI evidencia os parâmetros dos itens nelas representados (COUTO; PRIMI, 2011). Observando a curva no eixo das abscissas, o valor de “ b ” cresce conforme se desloca para a direita. Quanto mais inclinadas as curvas estiverem em relação ao eixo das abscissas, de modo a formarem um ângulo reto, maior o valor de “ a ”. O parâmetro “ c ” é representado na origem da curva em relação ao eixo das ordenadas. Sua magnitude

equivale ao valor do deslocamento desse ponto em relação ao valor zero (COUTO; PRIMI, 2011).

Na Figura 3, há características com diferentes valores de parâmetro a, b e c.

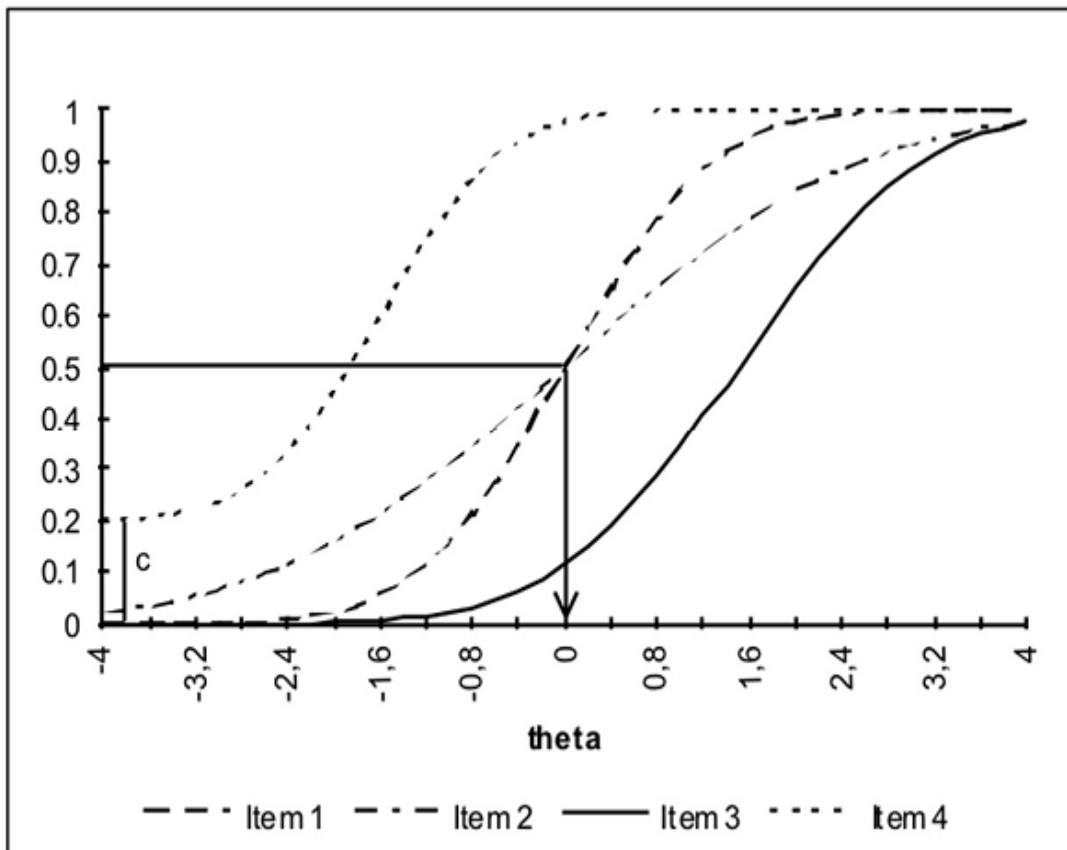
Figura 3 – Curvas características e da informação de vários itens



Fonte: Andrade et al (2011, p.14)

Couto e Primi (2011) apresentam análises e comparações dos parâmetros de quatro itens a partir da CCI desses. A curva de cada um destes itens é exibida na Figura 4.

Figura 4 – Curva característica de quatro itens – exemplo.



Fonte: Andrade et al (2000).

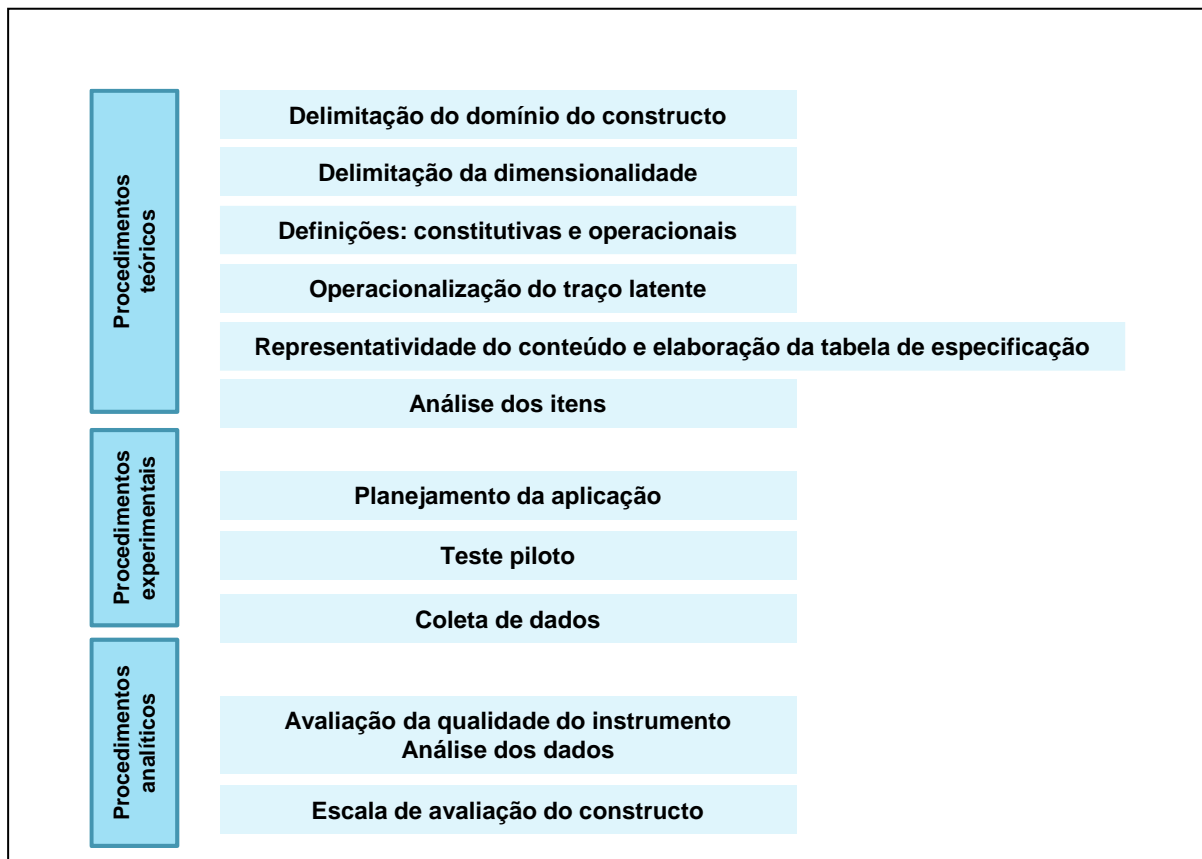
Couto e Primi (2011) analisam o parâmetro a (discriminação). Verificam que, quanto maior o valor de " a ", mais inclinadas as curvas estarão em relação ao eixo das abscissas, formando um ângulo reto proporcional ao valor de a . Assim, a partir dessa Figura 4, verifica-se, nesse caso, o item 2, que é o mais discriminativo; o item 1 é o menos discriminativo. Já o parâmetro " b " (dificuldade) é analisado, observando as curvas que se dispõem da esquerda para a direita num *continuum*, no eixo das abscissas, apresentando maior o valor de " b " conforme se deslocam para a direita.

Desse modo, na Figura 4, o item 3 é o mais difícil, enquanto o item 4 é o mais fácil. Por fim, o parâmetro " c " é observado na origem da curva em relação ao eixo das ordenadas. Na Figura 4, o item 4 apresenta uma probabilidade de acerto ao acaso de 0,2. Em relação aos valores dos parâmetros, Andrade et al. (2000) explicam que os valores do parâmetro " b ", nessa escala (0, 1), variam tipicamente entre -2 e +2. Já em relação ao parâmetro " a ", esperam-se valores entre 0 e +2, sendo que os valores mais apropriados de " a " seriam aqueles maiores do que 1.

2.6.4 Construção de um instrumento de medida

Para construir um instrumento de medida, no sentido de mensurar um determinado traço latente, algumas etapas precisam ser definidas, almejando assim confiabilidade e validade do instrumento. Nesse sentido, norteando-se pelas pesquisas de Pasquali (1998), o presente estudo buscou construir seu instrumento de medida. O autor (Ibidem) detalha um modelo organizado em três etapas: procedimentos teóricos, procedimentos empíricos (experimentais) e procedimentos estatísticos, conforme demonstra a figura 5.

Figura 5 – Sistematização para construção de um instrumento de medida



Fonte: Vey (2011, p. 142) – adaptado de Pasquali (1998)

Inicialmente, enfoca-se aspectos da teoria, a fim de sustentar o estudo científico, no caso, a teoria envolta no construto que se deseja medir, no sentido de explicitar o traço latente, configurando 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 instrumento de medida. Ao se definir o traço latente a ser medido, inicia-se a construção do instrumento de medida para mensurar o respectivo traço latente. Em se tratando do presente estudo, o domínio do construto almejado foi a construção de um instrumento de medida que mensure o conhecimento dos gestores industriais acerca de custos logísticos. Assim, Pasquali (1998) apresenta os seguintes procedimentos que devem ser observados na construção de um instrumento de medida, conforme se observa abaixo.

Quadro 7 - Procedimentos para a construção do instrumento de medida

Estabelecer a dimensionalidade	Definir o construto	Operacionalizar o construto
Este procedimento relaciona-se com o traço latente e sua estrutura interna. Ou seja, verifica se o traço latente possui uma unidade semântica única, observando também se o construto a ser medido é uni ou multifatorial.	Estabelece-se uma conceituação clara sobre os fatores utilizados na construção do instrumento de medida. As definições são desenvolvidas levando em consideração as questões constitutivas e operacionais, elas podem ser encontradas em dicionários e enciclopédias, são definições abstratas. As definições operacionais viabilizam a passagem do terreno abstrato para o concreto. Sendo assim, o estudo deve se inspirar na literatura pertinente sobre o 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. Após a análise final, definem-se 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

Fonte: Pasquale (1998)

Verifica-se assim que a construção do instrumento está relacionada a uma série de procedimentos que a TRI fornece, dando um caráter de extrema confiabilidade à ferramenta de medição a ser desenvolvida. Nessa perspectiva, pode-se afirmar que a TRI ancora todo o processo, resultando uma mensuração extremamente segura.

3 METODOLOGIA

Após se definir o problema de pesquisa, objetivo geral e objetivos específicos, o estudo deve apresentar uma metodologia que demonstre como se conseguiu desenvolver a resposta ao problema de pesquisa, elucidando também como se atingiu seus objetivos. Nesse sentido, a metodologia caracteriza-se como o recurso que orienta os rumos da pesquisa. Gil (2002) conceitua pesquisa como um procedimento sistemático, que oportuniza respostas aos problemas propostos. Nessa esfera, tem-se que os caminhos para a condução da pesquisa denominam-se métodos.

De acordo com Pacheco Júnior e Pereira (2007), método é a maneira para se chegar a um determinado objetivo. Sendo assim, metodologia é o estudo do método. O método não pode ser visto como um modelo ou fórmula sem margem de erro. Assim, método é uma gama de procedimentos que orientam a busca pelo saber. Frente a diferentes métodos de pesquisa, neste capítulo, são abordados os procedimentos utilizados para a evolução deste estudo, estando esta parte dividida em caracterização da pesquisa e etapas da pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Os seguintes aspectos orientam este estudo: base filosófica, procedimentos, abordagem do problema, objetivo geral, procedimentos técnicos, bem como técnicas para a coleta de dados.

3.1.1 Base filosófica

A orientação epistemológica de uma pesquisa representa o recurso que orienta sobre a escolha do método, metodologia e técnicas a serem utilizadas. Nesse contexto, as três principais correntes filosóficas que têm marcado as Ciências Sociais no século XX são: o positivismo, o estruturalismo e o materialismo. No presente estudo, adota-se a corrente de pensamento estruturalista que, segundo Richardson (2010), tem suas origens no campo da linguística, iniciando com os trabalhos de Ferdinand Saussure, em 1916. A partir disso, o estruturalismo estuda

as inter-relações entre as (estruturas) onde se produz o significado daquilo que se busca conhecer. O estruturalismo trabalha com as relações entre os elementos que compõem um processo (as entradas, processo, saídas, retroalimentação, limites e o ambiente externo) na explicação dos fenômenos.

Richardson (2010) afirma que a preocupação fundamental da investigação estruturalista é a descrição do sistema em termos relacionais, independentemente de sua evolução e relações externas. Entre os procedimentos para uma análise estruturalista, situam-se seguintes: observação e descrição de fatos, a pertinência de um elemento ao modelo em construção, construção da estrutura partindo dos fenômenos menores e, por último, composição de uma estrutura do fenômeno com suas manifestações empíricas e relações teóricas.

Nesse sentido, a discussão desse trabalho, conhecimento sobre a mensuração sobre custo logístico, apresenta-se como um sistema, composto de elementos em inter-relações, motivo pelo qual este estudo enquadra-se com base estruturalista. Assim, 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, a mensuração do conhecimento sobre custos logísticos.

3.1.2 Métodos de pesquisa

Lakatos e Marconi (2001) afirmam que método científico é um conjunto de operações mentais empregadas em uma investigação, sendo uma linha de raciocínio adotada no processo de pesquisa. Quando se parte de um raciocínio lógico - para conduzir uma pesquisa - segundo Pacheco e Pereira (2007), os métodos podem ser classificados em: método descritivo, dedutivo, indutivo e método hipotético-dedutivo. Nesse sentido, o presente estudo se delinea inicialmente 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, 2001, p. 91).

Gil (1999) coloca que 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. Há também, no estudo o método de pesquisa o descritivo que, segundo Pacheco, Pereira. E Pereira (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

As pesquisas constituem-se como básicas ou aplicadas, segundo Silva e Menezes (2000). Os autores definem que a pesquisa aplicada tem por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais. Assim, este estudo é uma pesquisa aplicada, pois tem como objetivo propor uma forma de mensuração do conhecimento de gestores industriais sobre custos logísticos, propondo um instrumento de medida para essa questão.

3.1.4 Abordagem do problema

O presente estudo se enquadra com características de abordagem quantitativa, visto que se utiliza de técnicas estatísticas para a discussão do problema. A pesquisa quantitativa procura quantificar tudo o que é possível de ser mensurado, a fim de tornar os dados, sejam opiniões, problemas ou informações, melhor entendidos através dos números (MICHEL, 2009). De acordo com Richardson (2010), o método quantitativo é amplamente utilizado na condução da pesquisa; possui a intenção de garantir a precisão dos resultados, evitar distorções de análise e interpretação, possibilitando uma margem de segurança quanto às inferências.

3.1.5 Objetivos da pesquisa

A pesquisa, no que tange aos seus objetivos, pode ser classificada, conforme Silva e Menezes (2000), como: exploratória, descritiva ou explicativa. Neste sentido, a presente pesquisa possui característica exploratória e descritiva. Enquadra-se como 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 serve 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), reunindo 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 pesquisa descritiva, em função de que 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.

A pesquisa descritiva, de acordo com Pacheco Júnior (2007) possui procedimentos para revelar as relações entre os elementos do objeto de estudo, requerendo um planejamento de investigação bem estruturado, onde as técnicas estejam bem definidas. Nesse tipo de pesquisa, Andrade (1993) afirma que 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 técnicos e técnica de coleta de dados

Este estudo faz uso de métodos de pesquisa bibliográfica e questionário. Realizou-se a pesquisa bibliográfica na formação do referencial teórico e na identificação dos atributos que constituem o instrumento de medida. Em relação ao levantamento, este foi utilizado para obter os dados para a validação do instrumento através da TRI.

Conceitualmente, a pesquisa bibliográfica está relacionada ao exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, tendo como finalidade, segundo Lakatos e Marconi (2007, p. 185), "colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi estudado, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas"

Desta forma, esta técnica faz uma varredura em todos os pressupostos teóricos no que tange ao assunto ou tema abordado. A partir disso, o levantamento é uma pesquisa caracterizada "pelo questionamento direto das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer" (DIEHL; TATIM, 2004, p. 60). Nessa perspectiva, realiza-se uma solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado e posteriormente realiza-se análise quantitativa. Disso, obtêm-se conclusões correspondentes aos dados coletados (GIL, 2002).

No presente estudo, realizou-se a aplicação de um questionário, que se organizou, sendo um "conjunto ordenado e consistente de perguntas a respeito de variáveis e situações que se deseja medir ou descrever" (MARTINS; THEÓPHILO, 2007, p. 90).

3.1.7 População e amostra

A palavra "população" refere-se ao conjunto de indivíduos com uma determinada característica em comum observável; já amostra refere-se a um subconjunto desta população (LOESCH, 2015). Mesmo que haja um estudo incluindo todos os elementos da população, com o preciso conhecimento das

variáveis que estão sendo pesquisadas, nem sempre é possível obter as informações de todos os elementos da população (FONSECA; MARTINS, 2012).

Desse modo, a utilização de planos amostrais se justifica por economia, tempo e operacionalidade. O plano deve apresentar a definição da unidade de amostragem, a forma de seleção e tamanho da mesma (BARBETTA, 2002). Na presente pesquisa, a população é composta pelas empresas industriais da cidade de Santa Maria, dentre as quais 62 delas se dispuseram a participar desta pesquisa.

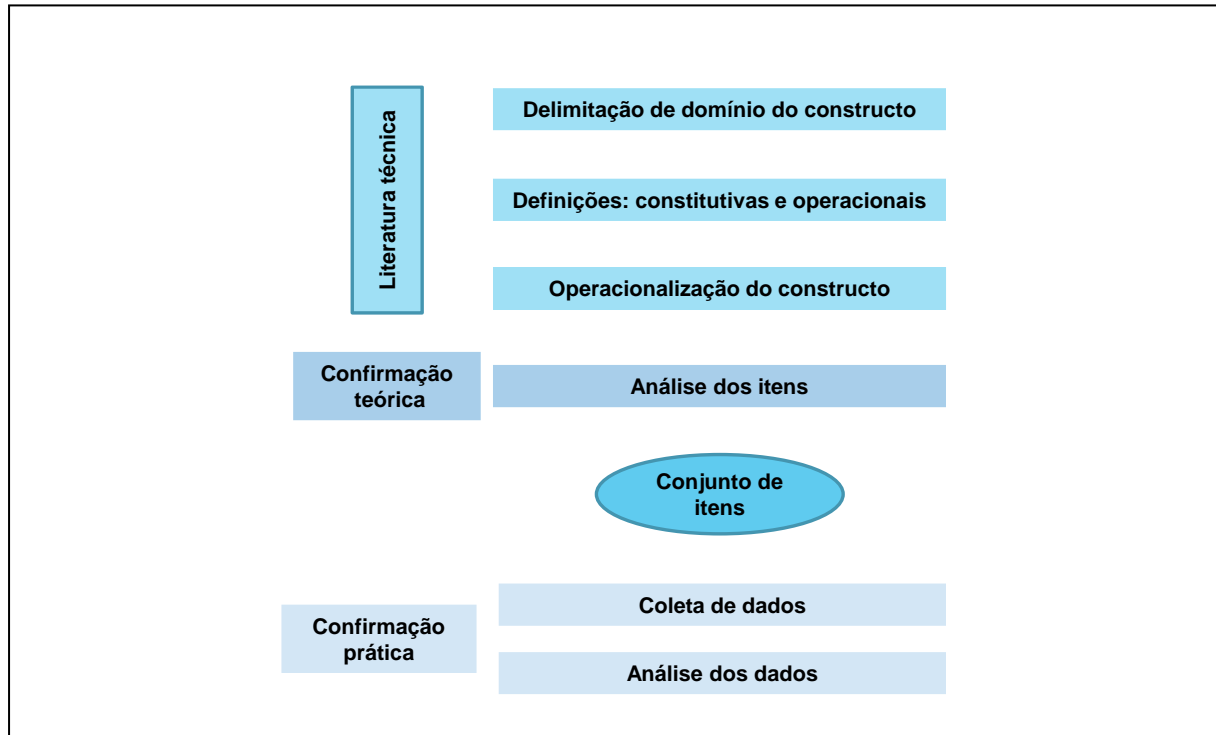
Em tempo, vale ressaltar que essa pesquisa iniciou-se com a coleta dos dados, através do envio do questionário por e-mail para empresas industriais através do aplicativo *Google Docs*. Entretanto, não houve resposta, o que fez com que outros recursos fossem colocados em prática para a coleta dos dados, de forma a validar a proficiência do instrumento.

Dessa maneira, efetuou-se a aplicação do questionário de forma presencial ao se buscar – como anteriormente mencionado - as indústrias, as quais se situam predominantemente na área industrial de Santa Maria, com o intuito de que disponibilizassem as informações necessárias. Diante disso, para a calibração de itens da TRI, houve uma preocupação no sentido de se conseguir uma quantidade significativa de respondentes em todos os níveis do traço latente (VEY, 2011).

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

As etapas realizadas na pesquisa foram segregadas em três grupos: literatura técnica, confirmação teórica e confirmação prática. Detalham-se as presentes etapas na Figura 6 e nas próximas subdivisões desta seção.

Figura 6 – Etapas da pesquisa



Fonte: Vey, 2011

3.2.1 Delimitação de domínio do construto

A mensuração do conhecimento apresentado pelos gestores industriais sobre custos logísticos representa o domínio do construto deste estudo, ou seja, o traço latente. Para se chegar a uma clara noção do que é o custo logístico e dessa forma poder elaborar o instrumento de medida, recorreu-se a princípios e conceitos que a comunidade científica nacional e internacional tem sobre a questão.

Tendo por base a literatura sobre o que precisa, de forma evidente, ser entendido por custo logísticos, o estudo verificou que a mensuração pode ocorrer com base em seis atributos (variáveis competentes):

- 1) Custos de armazenagem e movimentação.
- 2) Custos de embalagens.
- 3) Custo de manutenção do inventário.
- 4) Custos associados aos processos logísticos.

- 5) Custos decorrentes de lotes
- 6) Custos decorrentes de nível de serviços

Quadro 8 - Definições constitutivas das variáveis que mensuram o conhecimento sobre custos logísticos.

Custos de armazenagem e movimentação	Estes custos relacionam fornecedor-produção-cliente. A armazenagem pode ser entendida também como estocagem, a qual é pensada com base nos volumes das atividades. O objetivo constante das empresas é minimizar o uso dos locais de armazenagem para sincronizar a produção com a demanda. Nestes custos, incluem-se os custos, por exemplo, de: armazenagem geral, de armazém próprio (quando houver), prédio próprio ou alugado, entre outros.
Custos de embalagens	As embalagens são dispositivos divididos em 2 tipos: para o consumidor com ênfase em marketing e para as operações logísticas, tendo esta última o objetivo de guardar a qualidade e integridade do produto. A escolha certa do tipo de embalagem (caixas, <i>pallets</i> , <i>contêineres</i>) impacta no custo das atividades logísticas: controle de estoque é feito com a identificação da embalagem do produto; separação dos pedidos pela identificação pela embalagem e manuseio, custo de transporte e armazenagem são influenciados pelas dimensões das unidades embaladas, a qualidade do serviço ao cliente também depende da embalagem.
Custo de manutenção do inventário (estoques)	Os estoques são ativos que têm a finalidade de comercialização. O nível de estoque depende do objetivo do serviço e da política adotada pela empresa. Os custos de manutenção de estoques são os custos incorridos para que os materiais e produtos estejam disponíveis para o sistema logístico. Ocorrem com a manutenção de estoques de matérias-primas, produtos em processo, produtos acabados ou peças de reposição. Estes custos precisam incluir somente aqueles que variam com os níveis de estoques e que possam ser agrupados em: custo de capital, custo de serviço de inventário (impostos e seguros), custo de espaço de armazenagem (estocagem) e custo de risco de estoques.
Custos associados aos processos logísticos	Nestes custos estão incluídos os custos da logística de abastecimento, custos da logística de planta e custos da logística de distribuição. Em relação aos custos da logística de abastecimento, está associado o processo de compra com: custos de transporte, seguros e embalagens, entre outros. O transporte é um dos custos que não é identificado, usualmente, nos custos logísticos de abastecimento, já que não é destacado na nota fiscal.
Custos associados a de lotes	Estes custos têm relação com o potencial de entrega do fornecedor e com o potencial armazenagem e deslocamento, por exemplo, da empresa. Entende-se aqui que o tamanho do lote, se maior ou menor, pode gerar uma redução de gastos. Isso precisa ser percebido pelo gestor que deve estar atento à capacidade que sua empresa possui em relação à dimensão dos lotes.
Custos associados ao nível de serviços	O custo associado ao nível de serviço opera no sentido de atender à demanda interna da empresa, observando todos os passos do processo logísticos, buscando qualidade e excelência para os resultados das decisões. Paralelo a isso, estes custos também são percebidos como uma ferramenta de marketing, à medida que o empenho gerado traga a satisfação ao cliente.

Fonte: a autora

Posterior às definições constitutivas do construto, procederam-se as definições operacionais, das quais se obtiveram os dados concretos, que permitem a mensuração do conhecimento.

Quadro 9 - Conhecimento sobre o que são e como funcionam os custos logísticos no setor industrial.

(Continua)

Itens referentes à variável competente Custos de armazenagem e movimentação	
1	Em uma indústria deve-se segregar os custos logísticos como de armazém próprio ou alugado, de administração e mão de obra, de manutenção (água, luz, IPTU, seguro), entre outros.
2	O custo logístico de armazenagem precisa ser calculado necessariamente com o custo de movimentação dos estoques.
3	No custo logístico de armazenagem, constam custos fixos e variáveis, o que está relacionado ao modo como os estoques estão armazenados.
4	A minimização do uso dos locais de armazenagem, com o objetivo de sincronizar a produção com a demanda evita o acúmulo de estoque sobre os quais incidem custos logísticos.
Itens referentes à variável competente Custos de embalagens	
1	A padronização das embalagens não reduz o custo logístico com transporte.
2	A manutenção de determinadas embalagens, como <i>pallets</i> , e mão-de-obra de controle das embalagens representa um custo logístico já incluído no custo de compra delas.
3	Os custos com embalagens são incorporados aos estoques de matéria-prima, quando estiverem associados obtenção de materiais pela logística de abastecimento.
4	O custo logístico das embalagens é variável e afeta o custo logístico de transporte e armazenamento.
Itens referentes à variável competente Custo de manutenção do inventário (estoque)	
1	A redução dos níveis de estoques geram conseqüentemente um aumento no custo logístico total.
2	O custo com a manutenção de estoques procura ser estrategicamente reduzido com a redução dos volumes de estocagem.
3	Os custos com estoque devem incluir somente aqueles que variam com os níveis de estoque, como custos de serviço de inventário, custo de estocagem, custo de riscos de estoque.
Itens referentes à variável competente Custos associados aos processos logísticos	
1	O custo logístico de abastecimento, também chamado de custo de obtenção, como custo de transporte, seguros e embalagens precisa ser incorporado ao custo dos materiais adquiridos.
2	A segregação do custo de transporte do custo do valor do material permite apurar o custo logístico total.
3	O cliente pode negociar com o fornecedor para que aquele (cliente) busque o material passando a gerenciar seus custos, sendo esse sistema denominado <i>Milk Hun</i> .
4	O cliente, quando negocia, com o fornecedor, a busca dos materiais está dispensado de incluir em sua conta de custo logístico o valor do transporte.
5	É o cliente e o fornecedor que decidem os termos os quais dizem respeito a todos os custos logísticos da operação de importação de mercadoria.
6	A terceirização do transporte na compra de materiais nacionais ou importados representa uma forma de redução do custo logístico.
7	A logística de planta é responsável pela armazenagem dos produtos armazenados.
8	Os custos logísticos contemplados na logística de planta são: custos de manutenção de inventário de produtos em processo, custos relativos à armazenagem, manuseio e movimentação em planta, embalagens.
9	Os custos logísticos de planta encerram quando o produto acabado encontra-se disponível para comercialização.

(Conclusão)

10	Os custos das operações logísticas de distribuição incluem custos com embalagem, armazenagem e movimentação, custo de estocagem, custo de transporte, custo de TI, o que dispensa a possibilidade de terceirização como recurso para redução do custo logístico total.
Itens referentes à variável competente Custos decorrentes de lotes	
1	Os custos associados ao tamanho do lote de produção/compra/venda independem do sistema de distribuição.
2	Os custos associados ao custo logístico de lotes são: custos de preparação do produto (tempo de <i>setup</i> de máquina, inspeção, refugo de <i>setup</i> e ineficiência do início da operação), capacidade perdida devido à troca de ferramentas ou mudanças de máquinas, planejamento manuseio e movimentação de materiais.
3	É correto afirmar que o aumento no custo do lote de produção pode ser provocado pela ineficiência da logística de distribuição.
4	É incorreto afirmar que, para o fornecedor, o tamanho do lote não otimiza o processo produtivo.
5	É Correto afirmar que, para o fornecedor, quanto maior for o lote, maior será a possibilidade de se diluir custos fixos.
6	É correto afirmar que, na logística de abastecimento, a compra de matéria-prima em pequenos lotes minimiza os custos de manutenção de inventário e de armazenagem e movimentação de materiais
Itens referentes à variável competente Custos decorrentes de nível de serviços	
1	É correto afirmar que o custo da venda perdida precisa ser mensurado em relação ao 'valor presente de todas as contribuições futuras ao lucro não realizado, devido à perda de cliente pela falta do produto ou pelo não atendimento às suas exigências'.
2	É correto afirmar que existem outros custos logísticos para a correção de falhas relacionadas à perda de vendas.
3	É correto afirmar que o custo do excesso pode ser o equivalente ao custo de manutenção de cada unidade em estoque.

Fonte: A autora

3.2.2 Operacionalização do construto

Este momento diz respeito à construção dos itens, os quais representam a expressão comportamental do construto. Esta representação é realizada através de itens do instrumento (perguntas, frases, etc.). Constroem-se os item observando as definições operacionais, ou seja, os conceitos e pressupostos teóricos, dados pelos autores da área.

Na TRI, cada questão do instrumento de medida constitui-se um item referente ao traço latente que se deseja medir, neste caso, o conhecimento dos gestores industriais sobre custos logísticos. Assim, tendo por base as definições operacionais e seguindo os critérios de construção de itens (quadro abaixo), segue o conjunto avaliativo.

Quadro 10 - Critérios para elaboração do conjunto de itens

Construção dos itens individualmente	
Critérios ou regras	Definições
1. Comportamental	Transformar o conhecimento operacional do gestor industrial sobre custos logísticos em itens.
2. Objetividade	Para medir o conhecimento do gestor industrial, o item deve cobrir uma atividade possível de avaliação. O gestor fará sua avaliação numa escala <i>Likert</i> de 4 pontos: 1 = Concordo totalmente; 2 = Concordo; 3 = Discordo; e 4 = Discordo totalmente.
3. Simplicidade	Os itens precisam expressar uma única ideia de forma independente um do outro.
4. Clareza	O item deve ser inteligível para todos os respondentes.
5. Relevância	A expressão dos itens deve ser consistente com as definições teóricas. Devem expressar um único traço latente, que no caso é o conhecimento que o gestor industrial possui sobre custos logísticos.
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	O itens devem ter 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 conhecimento sobre custos logísticos.
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 conhecimento sobre custos logísticos deve cobrir toda a extensão do construto. Critério satisfeito pela análise da distribuição dos parâmetros <i>b</i> da TRI. Um instrumento deve permitir discriminar conhecimento de diferentes níveis do traço latente, inclusive diferenciar entre si os que possuem um nível alto de conhecimento e 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 conhecimentos básicos sobre a noção de custos logísticos, até os mais raros e complexos.

Fonte: Adaptado de Vey (2011)

3.2.3 Coleta de dados

A coleta de dados envolveu o envio de e-mail, contendo o link do questionário online na plataforma Google Drive questionários aos gestores industriais. Este levantamento foi realizado em setembro e outubro de 2016, não sendo recebidos os questionários respondidos. Em face disso, procedeu-se à coleta de dados na forma

presencial, deslocando-se até as indústrias de Santa Maria, localizadas na área industrial da cidade, bem como realizando contato por email e via telefone para aplicar o questionário (APÊNDICE A) que obteve um número de 62 respondentes.

3.2.4 Análise dos dados

Inicialmente os dados foram tabulados no programa Microsoft Excel, a fim de se começar as análises. Após esse primeiro momento, realizou-se a análise da TCT, buscando informações individuais dos participantes da pesquisa e a realização do teste de confiabilidade através do teste de Alfa de Conbrach. Nesta análise, foi utilizado o software SPSS.

Assim, iniciou-se a dicotomização dos dados, sendo importante a fim de que as respostas obtidas na escala *Likert* de 4 pontos (1- Concordo totalmente; 2- Concordo; 3- Discordo; 4- Discordo totalmente)– utilizada no instrumento de medida - seja analisada através do modelo logístico de dois parâmetros (ML2) na TRI (ver página 113).

As categorias 3 (Discordo) e 4 (Discordo totalmente) foram consideradas como sendo a resposta “desconheço”, representada pelo numeral zero. As categorias 1 (Concordo totalmente) e 2 (Concordo) foram consideradas como a resposta “conheço”, representada pelo numeral 1.

Após este procedimento, a validação através da TRI foi realizada, utilizando-se o software BILOG-MG, no qual foi implementado o ML2. A presente análise foi composta de duas fases: a entrada e leitura dos dados, obtendo-se a correlação bisserial; e a estimação dos parâmetros para os itens *a* (discriminação) e *b* (dificuldade).

Na fase inicial, através da análise da correlação bisserial, obteve-se um diagnóstico preliminar dos itens. Por meio desta verificação, determinam-se os itens que apresentam consistência interna e se associam bem ao escore que será produzido (VEY, 2011). Soares (2005) define que o usual é aceitar valores acima de 0,3 para a correlação bisserial. Na fase posterior, foram estimados os parâmetros *a* e *b*. Foram também obtidos os gráficos contendo a matriz das curvas características dos itens e as curvas dos itens.

Os valores de $a < 1$ indicam que o item tem pouco poder de discriminação, obtendo-se uma CCI com formato mais achatado; já para valores de $a \geq 1$ significam que os itens conseguem fazer uma boa discriminação e, nesse caso, a CCI possui um formato mais íngreme. Para o parâmetro b , quanto maior for o valor deste parâmetro, mais difícil é o item (VEY, 2011).

4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No presente capítulo, apresenta-se a análise dos dados, bem como a discussão dos resultados alcançados ao longo da pesquisa. Nesse sentido, é abordado: o perfil dos respondentes no que se refere às variáveis individuais; o teste de confiabilidade do instrumento de medida elaborado; a análise do conjunto de itens baseada na TRI através da correlação bisserial, interpretação dos parâmetros a e b e CCI; a associação das variáveis individuais e as respostas obtidas aos itens; e, por fim, as considerações sobre o instrumento de medida.

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA

Nesta seção, apresentam-se os dados referentes ao perfil das empresas e dos respondentes, bem como as informações relativas a sua experiência na gestão de custos logísticos industriais.

Entre os questionamentos, constavam informações sobre: regime tributário, número de funcionários, função do respondente dentro da empresa, sexo, idade, grau de escolaridade, tempo de experiência em gestão de custos logísticos e execução da contabilidade.

A Tabela 1 apresentará o enquadramento tributário das empresas entrevistadas.

Tabela 1- Dados relativos ao regime tributário

Regime Tributário	Quantidade	Representatividade
Lucro Real	5	8,06%
Lucro Presumido	2	3,22%
Simplex Nacional	55	88,72%
Total	62	100%

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação ao regime tributário, 5 empresas são do Lucro Real, 2 do Lucro Presumido e 55 são do Simples Nacional. Com esses números, definem-se os respectivos percentuais: 8,06%, 3,22% e 88,72% do total dos respondentes.

Na sequência, a tabela de número 2 apresenta informações relativas ao número de funcionários.

A Tabela 2 - Dados relativos ao número de funcionários.

Número de funcionários	Quantidade	Representatividade
Até 7	9	14,51%
8 a 20	26	41,93%
21 a 40	18	29,03%
41 a 60	3	4,83%
Acima de 60	6	9,70%
Total	62	100%

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação ao número de funcionários, as empresas apresentam os seguintes números relativos: 9 empresas afirmaram ter até 9 funcionários; 26 empresas responderam ter entre 8 e 20 funcionários; 18 entidades afirmaram ter entre 21 e 40 funcionários; 3 empresas disseram ter entre 41 e 60 funcionários e, por fim, 6 empresas afirmaram ter acima de 60 funcionários.

Na Tabela 3, consta informações relativas à função que os respondentes desempenham dentro da empresa.

Tabela 3 - Dados relativos à função do respondente dentro da empresa.

Função do respondente	Quantidade	Representatividade
Proprietário	24	38,70%
Gerente, administrador/diretor	5	8,06%
Funcionário	33	53,24%
Total	62	100%

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação à função do respondente dentro da empresa, 24 se declararam proprietários da entidade, 5 afirmaram ocupar a função de gerente, administrador ou diretor e 33 afirmaram pertencer ao quadro de pessoal da empresa como funcionários. Em termos percentuais, os números incorrem respectivamente da seguinte forma: 38,70%, 8,06%, 53,24%. A Tabela 4 demonstra a informação sobre o sexo dos respondentes.

Tabela 4 - Dados relativos ao sexo dos respondentes.

Sexo	Quantidade	Representatividade
Feminino	8	12,90%
Masculino	54	87,10%
Total	62	100%

Fonte: Dados da pesquisa

A maioria dos respondentes do questionário são do sexo masculino. Entre os 62 participantes da pesquisa, 8 são do sexo feminino e 54 do sexo masculino, números estes apresentados pelo respectivos percentuais: 12,90% e 87,10% do total dos respondentes. A Tabela 5 aponta a idade aproximada dos respondentes.

Tabela 5 - Dados relativos à idade do respondente.

Idade do respondente	Quantidade	Representatividade
20 a 30 anos	4	6,45%
31 a 40 anos	35	56,45%
41 a 60 anos	21	33,87%
Acima de 60 anos	2	3,23%
Total	62	100%

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação idade do respondente, verifica-se que 4 têm entre 20 e 30 anos. Há também 35 respondentes entre 31 e 40 anos; 21 têm entre 41 e 60 anos e, por fim, 2 disseram ter acima de 60 anos.

Na tabela 6, há informação relativa à formação educacional dos respondentes.

Tabela 6 - Dados relativos ao grau de escolaridade do respondente.

Grau de escolaridade	Quantidade	Representatividade
Ensino fundamental incompleto	0	0%
Ensino fundamental completo	0	0%
Ensino médio incompleto	0	0%
Ensino médio completo	13	20,96%
Ensino superior incompleto	24	38,70%
Ensino superior completo	25	40,34%
Total	62	100%

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação ao grau de escolaridade do respondente, 13 afirmaram ter ensino médio completo, 24 disseram ter nível superior incompleto e 25 afirmaram ter nível superior completo. As demais possibilidades de formação não apresentaram respondentes. Percentualmente, isso significar 20,96% com formação de nível médio, 38,70% com grau superior incompleto de ensino e 40,34% possuem formação universitária concluída.

Na Tabela 6, encontra informações sobre o tempo de experiência do respondente na entidade

A Tabela 7 - Dados relativos ao tempo de experiência do respondente

Tempo de experiência	Quantidade	Representatividade
1 a 5 anos	2	3,22%
6 a 11 anos	13	20,96%
12 a 21 anos	39	62,90%
22 a 30 anos	8	12,92%
Total	62	100%

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação ao tempo de experiência do respondente dentro da empresa, 2 afirmaram ter entre 1 e 5 anos. Cerca de 13 disseram ter entre 6 e 11 anos de trabalho na empresa; 39 declararam ter entre 12 e 21 anos na empresa e, por fim, 8 disseram ter entre 22 e 30 anos de trabalho na empresa.

A Tabela 8 demonstra as duas formas de cumprimento das responsabilidades contábeis.

A Tabela 8 - Dados relativos à execução da contabilidade da empresa.

Execução da contabilidade	Quantidade	Representatividade
Setor próprio	9	14,51%
Terceirizada	53	85,49%
Total	62	100%

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação à responsabilidade de execução da contabilidade, 9 empresas possuem setor próprio para realizar a sua própria contabilidade e 53 empresas terceirizam esse serviço. Percentualmente, isso significa que 14,51% fazem internamente e 85,49% possuem um escritório terceirizado para a realização desta obrigação.

4.2 TESTE DE CONFIABILIDADE DO INSTRUMENTO DE MEDIDA

A confiabilidade de um instrumento para coleta de dados, teste, técnica de aferição é sua coerência, sendo essa determinada através da consistência dos resultados (MARTINS, 2006). Existem hoje diferentes técnicas e procedimentos através dos quais a confiabilidade pode ser determinada. Entre elas, está o coeficiente alfa de *Cronbach*, apresentado por Lee J. *Cronbach* em 1951. Este coeficiente é uma destas formas de estimar a confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa. O alfa mede a correlação entre as respostas em um questionário através da análise do perfil das respostas dadas pelos respondentes. Os valores de estimação deste coeficiente são interpretados no intervalo entre 0 e 1, onde o valor mínimo aceitável confiável é 0,7 (HORA, MONTEIRO e ARICA, 2010).

No presente estudo, a confiabilidade do instrumento de medida foi estimada através deste coeficiente alfa de *Cronbach*. A Tabela 9 apresenta o resultado deste teste.

Tabela 9 – Valores do Alfa de *Cronbach*

Item 1	,818	Item 11	,803	Item 21	,822
Item 2	,817	Item 12	,821	Item 22	,820
Item 3	,814	Item 13	,812	Item 23	,813
Item 4	,825	Item 14	,809	Item 24	,803
Item 5	,812	Item 15	,809	Item 25	,820
Item 6	,816	Item 16	,809	Item 26	,813
Item 7	,809	Item 17	,822	Item 27	,808
Item 8	,810	Item 18	,807	Item 28	,814
Item 9	,812	Item 19	,805	Item 29	,811
Item 10	,811	Item 20	,821	Item 30	,820

Fonte: Dados da pesquisa

Na Tabela 10, consta o resultado geral do Alfa de *Crombach*, que atesta a validação do instrumento.

Tabela 10 – Resultado do teste Alfa de Crombach

Alfa de <i>Crombach</i>	
<i>Alfa de Crombach</i>	0,819
Número de itens	30

Fonte: Dados da pesquisa

Assim, o valor atribuído ao Alfa de *Crombach*, neste estudo, foi de 0,819, ou seja, acima de 0,7. Assim, conclui-se que o instrumento de medida possui fidedignidade e confiabilidade por consistência interna.

Ainda nessa mesma busca pela confiabilidade do instrumento, há também a análise fatorial, a qual 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.

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 - FIFA*) que, segundo Gibbons et al. (2007), foi desenvolvida por Bock e Aitikin 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.

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. Entretanto, no presente estudo, não foi possível fazer a análise fatorial em função de que o número de respondentes é muito inferior ao necessário para se realizar esse teste.

4.3 ANÁLISE DO CONJUNTO DE ITENS BASEADA NA TRI

Esta seção apresenta a interpretação e análise do conjunto de itens do instrumento de medida elaborado e aplicado para mensurar conhecimento dos gestores industriais em custos logísticos através da Teoria da Resposta ao Item.

4.3.1 Correlação bisserial

A informação inicial gerada na análise utilizando a TRI é a análise da correlação bisserial dos 30 itens do instrumento de medida. Tal correlação é uma medida estatística que mede a correlação do resultado de um item em particular do teste com o resultado do teste, ou seja, o escore bruto total. Sendo assim, trata-se de uma medida da capacidade de discriminação do item em relação ao resultado do teste. Através dela, é possível determinar os itens, os quais possuem consistência interna e se associam bem ao escore produzido.

Os itens que apresentam correlação bisserial acima de 0,3 são itens que possuem boa discriminação e se associam bem ao escore total. Os resultados obtidos para a correlação bisserial dos itens que compõem o instrumento de medida elaborado são apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 – Correlação bisserial dos itens.

Item	Correlação bisserial
Item 1	0.546
Item 2	0.634
Item 3	0.652
Item 4	0.239
Item 5	0.988
Item 6	1.413
Item 7	1.331
Item 8	1.705
Item 9	0.962
Item 10	1.193
Item 11	0.775
Item 12	2.443
Item 13	1.822
Item 14	0.911
Item 15	1.512
Item 16	1.822
Item 17	2.443
Item 18	1.107
Item 19	1.426
Item 20	2.443
Item 21	0.212
Item 22	1.413
Item 23	0.737
Item 24	0.885
Item 25	0.344
Item 26	0.918
Item 27	1.262
Item 28	0.786
Item 29	2.443
Item 30	2.443

Fonte: Dados da pesquisa

Com base na análise dos valores da correlação bisserial expressos nesta Tabela 10, percebe-se que os itens 4, 21 e 25 não obtiveram um valor aceitável de correlação bisserial, ou seja, obtiveram valor inferior ao mínimo de 0,3. Assim, verificou-se que os itens necessitavam ser excluídos do instrumento de medida. Estes itens referem-se a:

a) Item 4: O cliente e o fornecedor, embora sejam os polos da relação comercial, não podem decidir os termos os quais dizem respeito a todos os custos logísticos da operação de importação de mercadoria;

- b) Item 21: Na logística de abastecimento, a compra de matéria-prima, em pequenos lotes, minimiza os custos de manutenção de inventário e de armazenagem e movimentação de materiais; e
- c) Item 25: A manutenção de determinadas embalagens, como pallets, e mão-de-obra de controle das embalagens representa um custo logístico adicional.

Os demais itens obtiveram valor de correlação bisserial superior ao mínimo aceitável. Na Tabela 12, são apresentados os 5 itens que obtiveram os melhores resultados para a correlação bisserial.

Tabela 12 – Itens com melhor valor de correlação bisserial

Item	Correlação bisserial
Item 12	2.443
Item 17	2.443
Item 20	2.443
Item 29	2.443
Item 30	2.443

Fonte: Dados da pesquisa.

Os referidos itens podem ser verificados abaixo:

- a) Item 12: Para o fornecedor, quanto maior for o lote, maior será a possibilidade de se diluir custos fixos.
- b) Item 17: Em uma indústria, devem-se segregar os custos logísticos como de armazém próprio ou alugado, de administração e de mão de obra, de manutenção (água, luz, IPTU, seguro), entre outros.
- c) Item 20: Os custos das operações logísticas de distribuição incluem custos com embalagem, armazenagem e movimentação, custo de estocagem, custo de transporte, custo de TI.
- d) Item 29: Os custos associados ao custo logístico de lotes são: custos de preparação do produto (tempo de setup de máquina, inspeção, refugo de setup e ineficiência do início da operação), capacidade perdida devido à troca de ferramentas ou mudanças de máquinas, planejamento manuseio e movimentação de materiais.
- e) Item 30: Para o fornecedor, o tamanho do lote pode otimizar o processo produtivo.

Observa-se que estes itens tiveram alta capacidade de discriminação, com consistência interna elevada bem acima da média, o que implica afirmar que os respondentes veem essas práticas como uma noção muito clara dentro dos conceitos que eles possuem sobre custos logísticos.

4.3.2 Interpretação dos parâmetros *a* e *b* e CCI

Após a análise da correlação bisserial, os parâmetros *a* e *b* dos itens foram estimados. A Tabela 12 apresenta os parâmetros dos itens e seus respectivos valores.

Tabela 13 – Parâmetros *a* e *b* dos itens

Item	Parâmetro <i>a</i>	Parâmetro <i>b</i>
ITEM01	1.261	-3.001
ITEM02	1.178	-4.252
ITEM03	0.999	-2.878
ITEM04	0.879	0.115
ITEM05	1.345	-2.594
ITEM06	1.425	-3.183
ITEM07	1.974	-2.131
ITEM08	1.792	-2.845
ITEM09	1.847	-1.828
ITEM10	1.772	-2.237
ITEM11	2.959	-0.740
ITEM12	1.741	-3.491
ITEM13	1.827	-2.822
ITEM14	1.386	-2.129
ITEM15	2.069	-2.333
ITEM16	1.827	-2.822
ITEM17	1.741	-3.491
ITEM18	2.533	-1.488
ITEM19	1.698	-2.547
ITEM20	1.741	-3.491
ITEM21	0.653	-1.229
ITEM22	1.378	-3.242
ITEM23	1.003	-2.870
ITEM24	1.393	-2.123
ITEM25	0.762	-2.791
ITEM26	1.116	-3.246
ITEM27	1.769	-2.239
ITEM28	1.013	-3.124
ITEM29	1.741	-3.491
ITEM30	1.741	-3.491

Fonte: Dados da pesquisa

O parâmetro *a* demonstra o poder de discriminação do item. Este parâmetro mede o quão bom é o item para discriminar as habilidades dos respondentes, ou seja, maiores valores para o parâmetro *a* produzirão maior capacidade de distinção entre dois indivíduos com habilidades diferentes no nível da escala em torno do nível de dificuldade do item.

Por isso, ele é conhecido como parâmetro de discriminação do item. Baixos valores para o parâmetro *a* indicam que o item tem pouco poder de discriminação, ocorrendo que respondentes com habilidades bastante diferentes tenham aproximadamente a mesma probabilidade de responder corretamente ao item. Por outro lado, maiores valores para o parâmetro *a* produzem maior capacidade de distinção entre dois indivíduos com habilidades diferentes no nível da escala em torno do nível de dificuldade do item.

Neste trabalho, foi considerado o valor 0,7 para o parâmetro *a* como valor mínimo aceitável. Analisando os valores obtidos para o parâmetro *a* nos itens do instrumento de medida, expressos na Tabela 13, verifica-se que os itens 4, 21 e 25 apresentaram valor inferior a 0,7 para este parâmetro. Os referidos itens são descritos abaixo:

- a) Item 4: O cliente e o fornecedor, embora sejam os polos da relação comercial, não podem decidir os termos os quais dizem respeito a todos os custos logísticos da operação de importação de mercadoria;
- b) Item 21: Na logística de abastecimento, a compra de matéria-prima, em pequenos lotes, minimiza os custos de manutenção de inventário e de armazenagem e movimentação de materiais; e
- c) Item 25: A manutenção de determinadas embalagens, como pallets, e mão-de-obra de controle das embalagens representa um custo logístico adicional.

Isso indica que todos os demais itens possuem o valor mínimo para o parâmetro “*a*” e deste modo todos os demais itens possuem uma boa discriminação e são aceitos. O menor valor aceito para o parâmetro é verificado no item 3, conforme ilustra a tabela 14.

Item 3 - O custo da venda perdida precisa ser mensurado em relação ao ‘valor presente de todas as contribuições futuras ao lucro não realizado, devido à perda de cliente pela falta do produto ou pelo não atendimento às suas exigências.

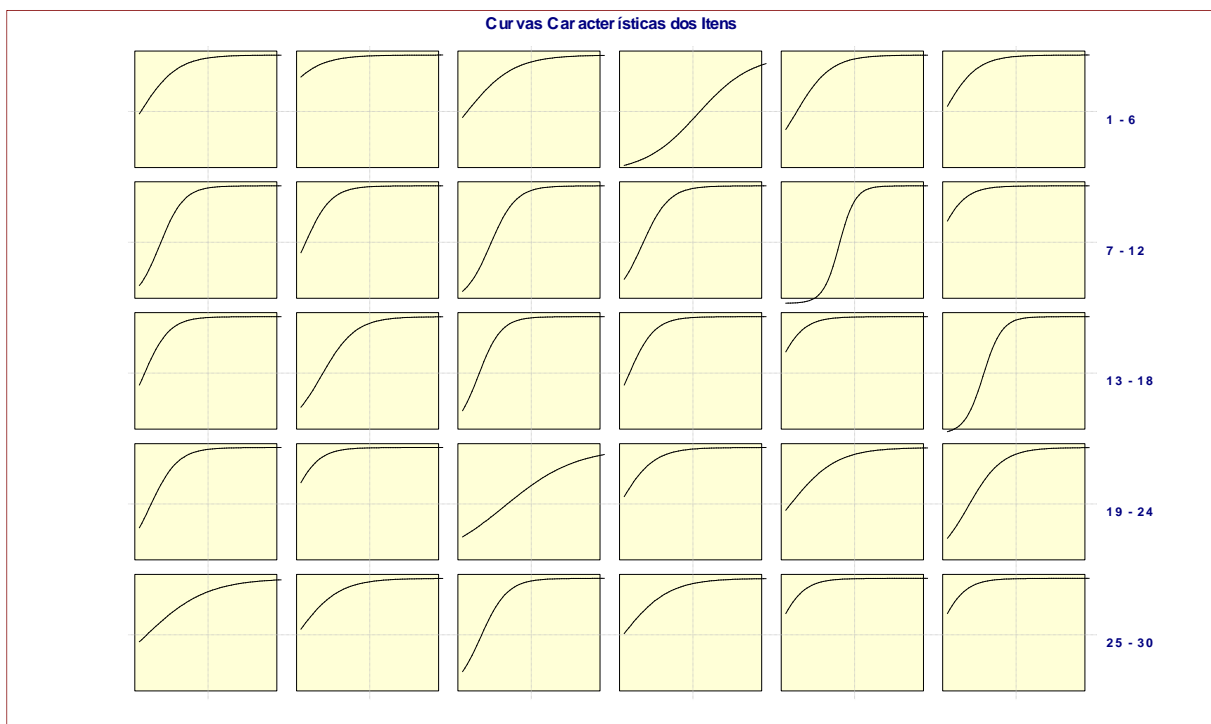
Tabela 14 – Item com menor valor de parâmetro a .

Item	Parâmetro a
Item 3	0,999

Fonte: Dados da pesquisa.

Os itens que apresentaram os maiores valores para o parâmetro a , são os itens do instrumento que possuem o maior poder de discriminação. Além das informações analisadas anteriormente, o software também fornece gráficos das Curvas Características dos Itens ilustrando nestas o parâmetro a . A visão geral da matriz destas curvas é apresentada na Figura 8.

Figura 8 – Matriz das curvas características dos itens

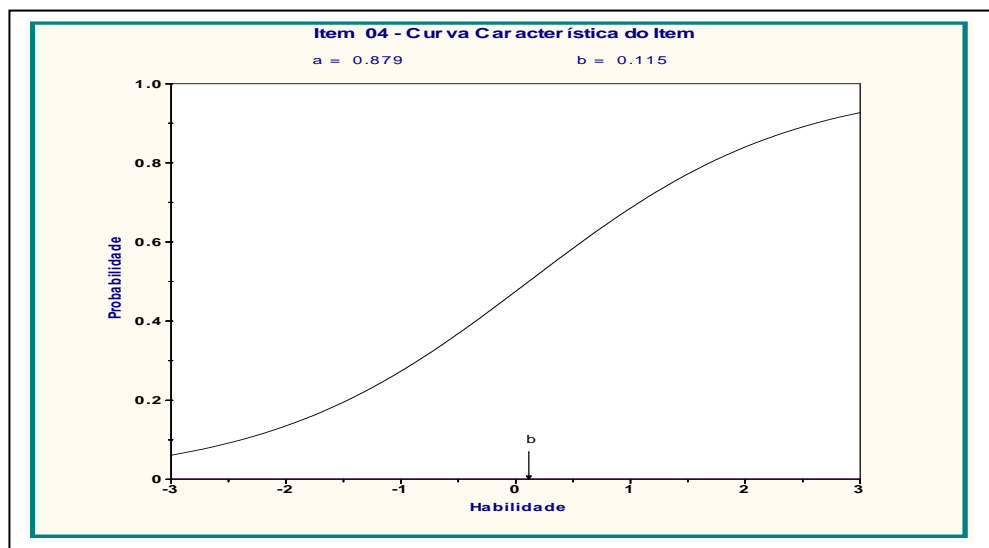


Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 8 mostra que os gráficos dos itens diferem entre si. Isso ocorre porque as formas como estas curvas se apresentam ilustram o parâmetro a dos itens nelas representados. Os itens que possuem pouco poder de discriminação, ou seja, menores valores para o parâmetro a possuem uma CCI com formato mais

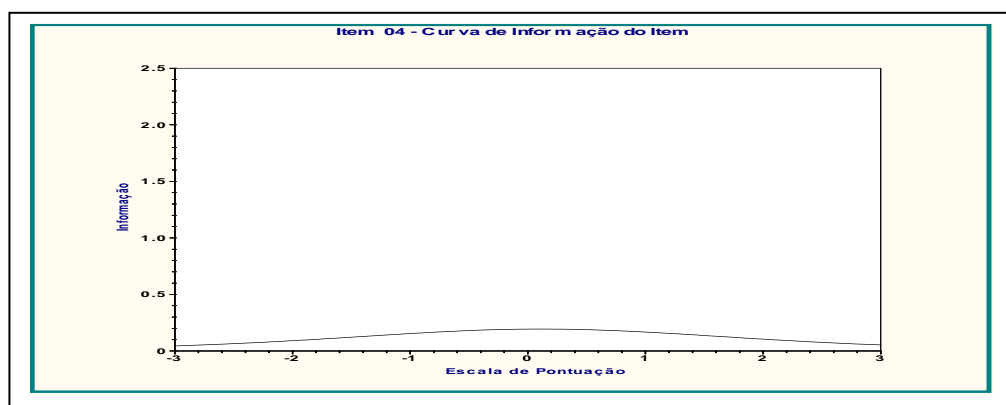
achatado, conforme se verifica no gráfico das figuras 04, 21 e 25 (Figuras 9-10; 11-12; 13-14). Em oposição a isso, os itens que possuem maiores valores para este mesmo parâmetro apresentam uma CCI com formato mais íngreme, como é o caso dos itens 11, 18 e 15 (Figuras 15-16; 17-18; 19-20). Isso é evidenciado ao compararem-se as Figuras com as Curvas características e de formação dos itens, conforme segue abaixo.

Figura 9 – Curva característica do item 04 (Pouco poder de discriminação).



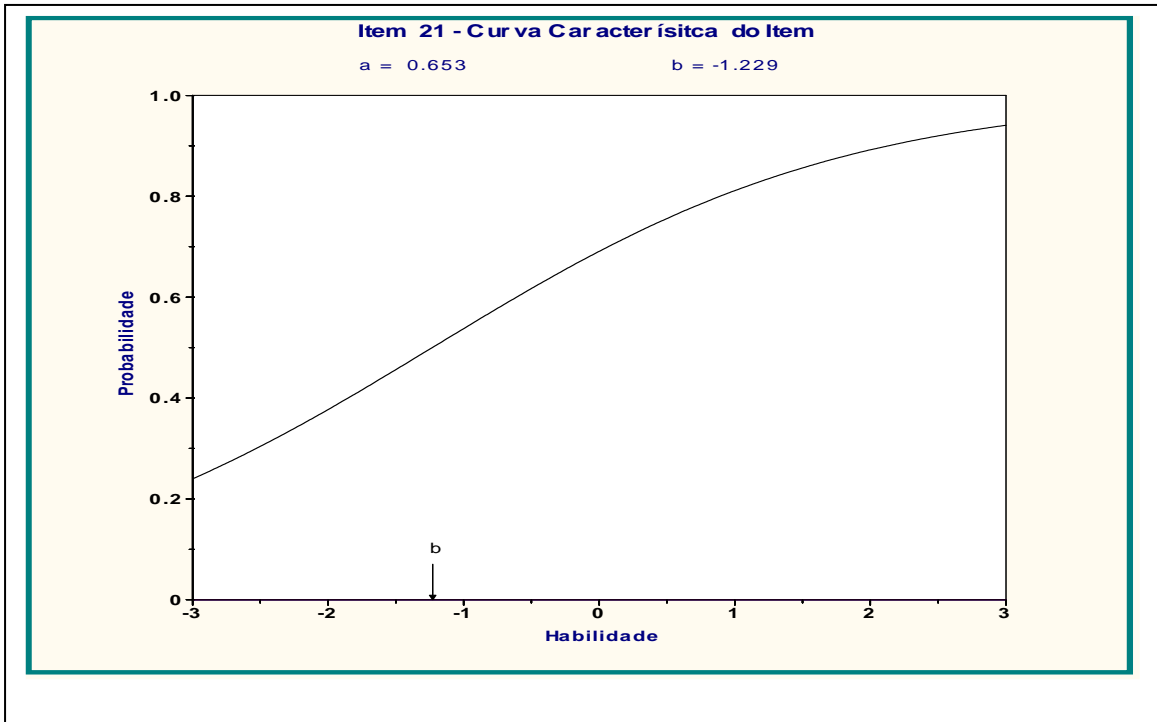
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 10 – Curva de informação do item 04 (Pouco poder de discriminação).



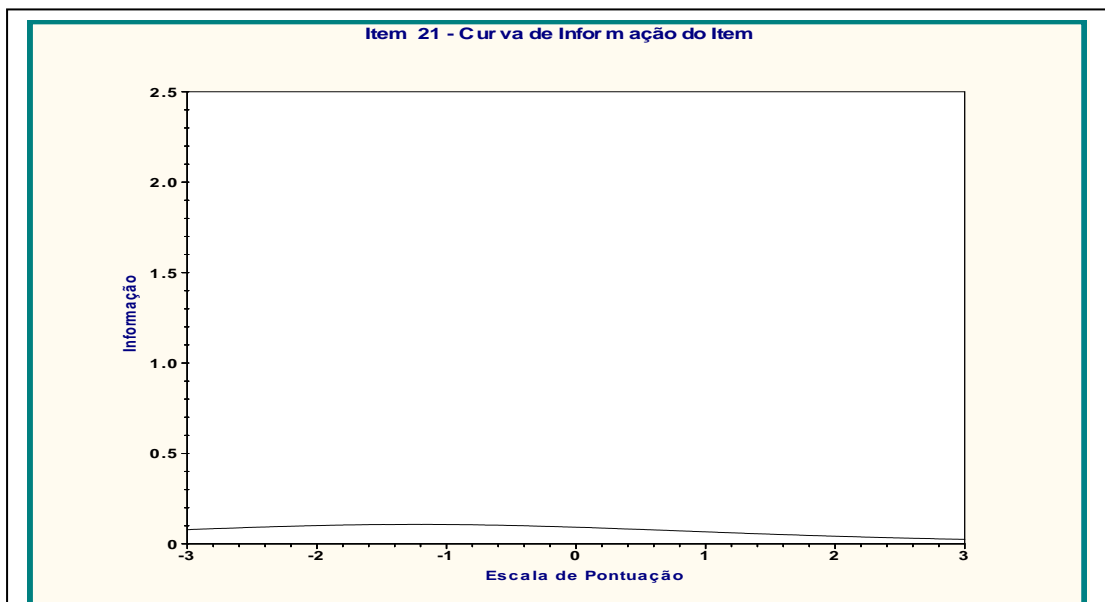
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 11 – Curva característica do item 21 (Pouco poder de discriminação).



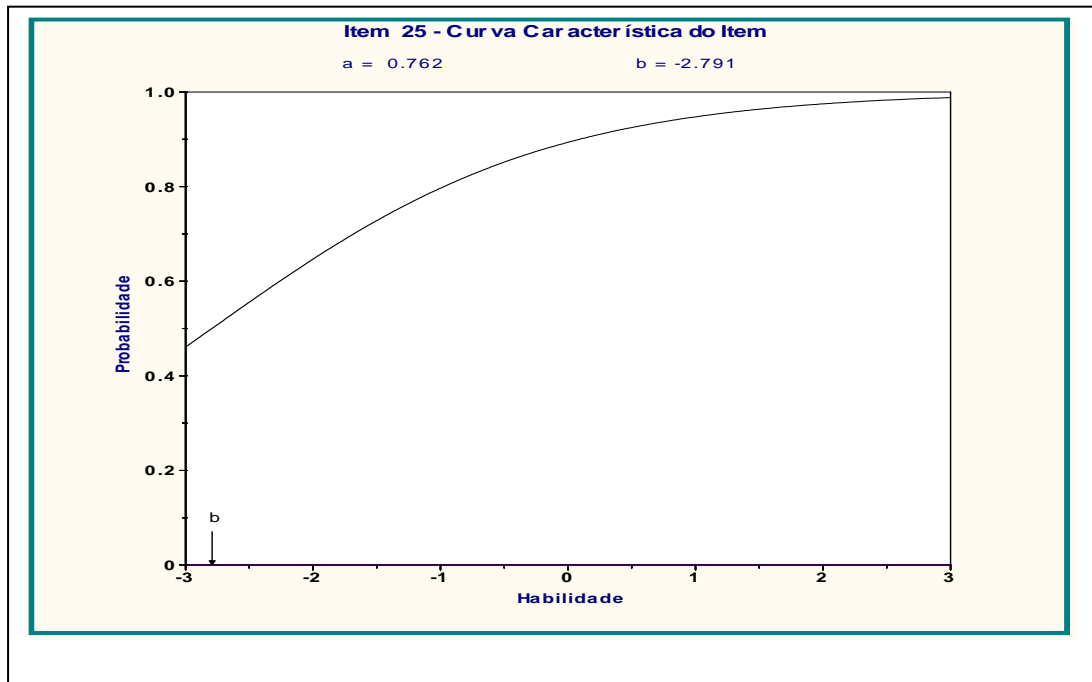
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 12 – Curva de informação do item 21 (Pouco poder de discriminação).



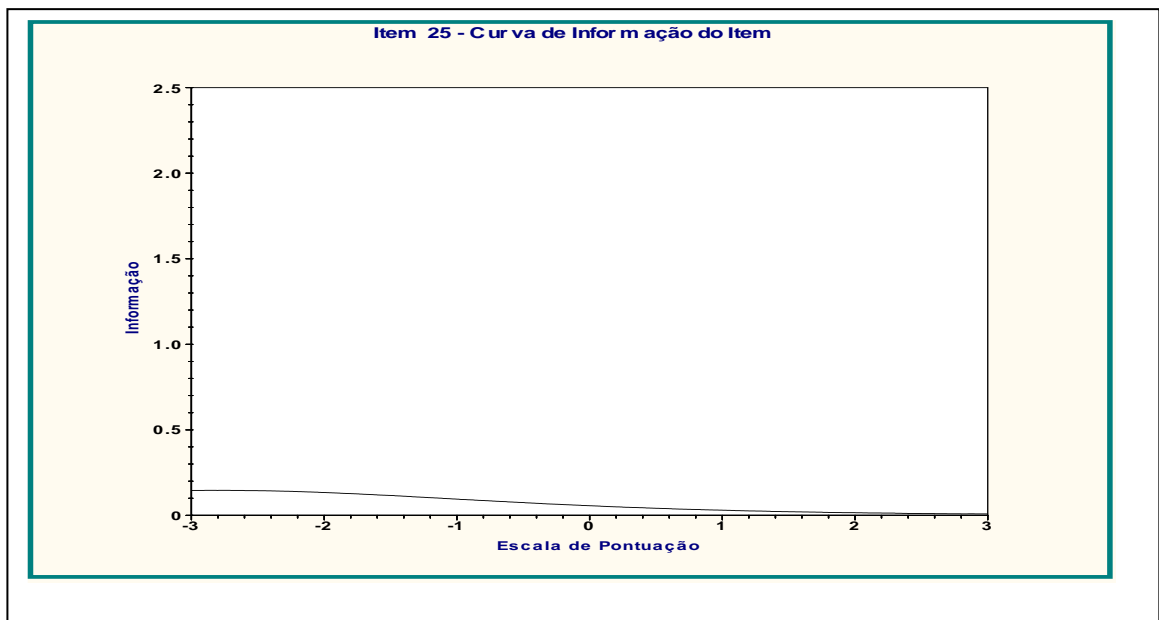
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 13 - Curva característica do item 25 (Pouco poder de discriminação).



Fonte: Dados da pesquisa.

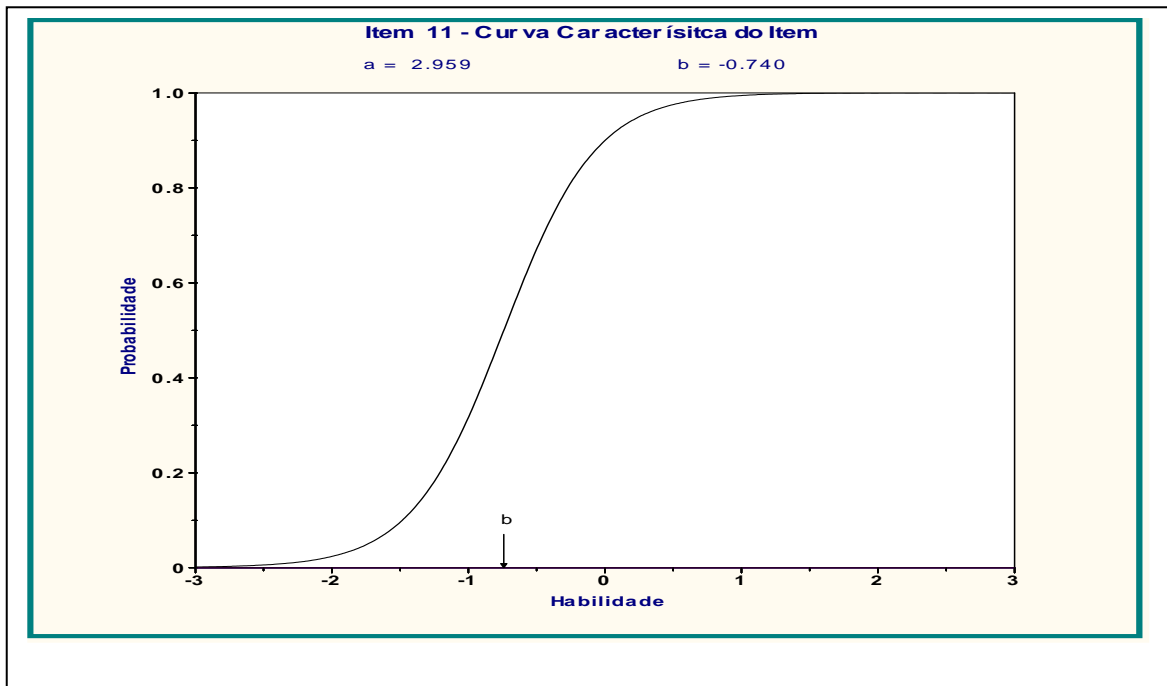
Figura 14 – Curva de informação do item 25 (Pouco poder de discriminação).



Fonte: Dados da pesquisa.

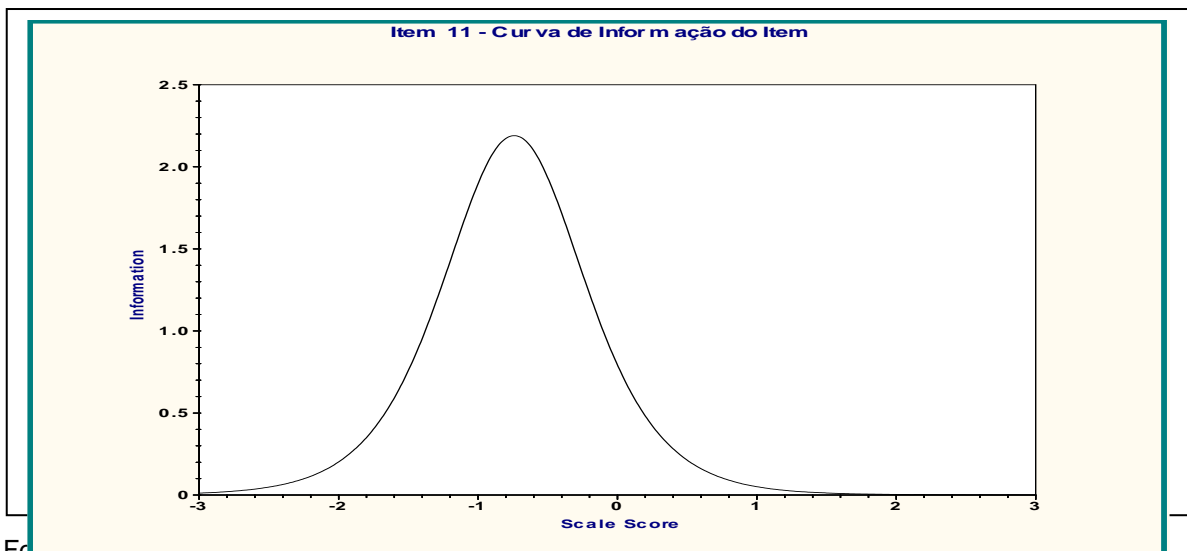
Na sequência, seguem as curvas referentes aos itens com alto poder de discriminação.

Figura 15 - Curva característica do item 11 (Alto poder de discriminação).



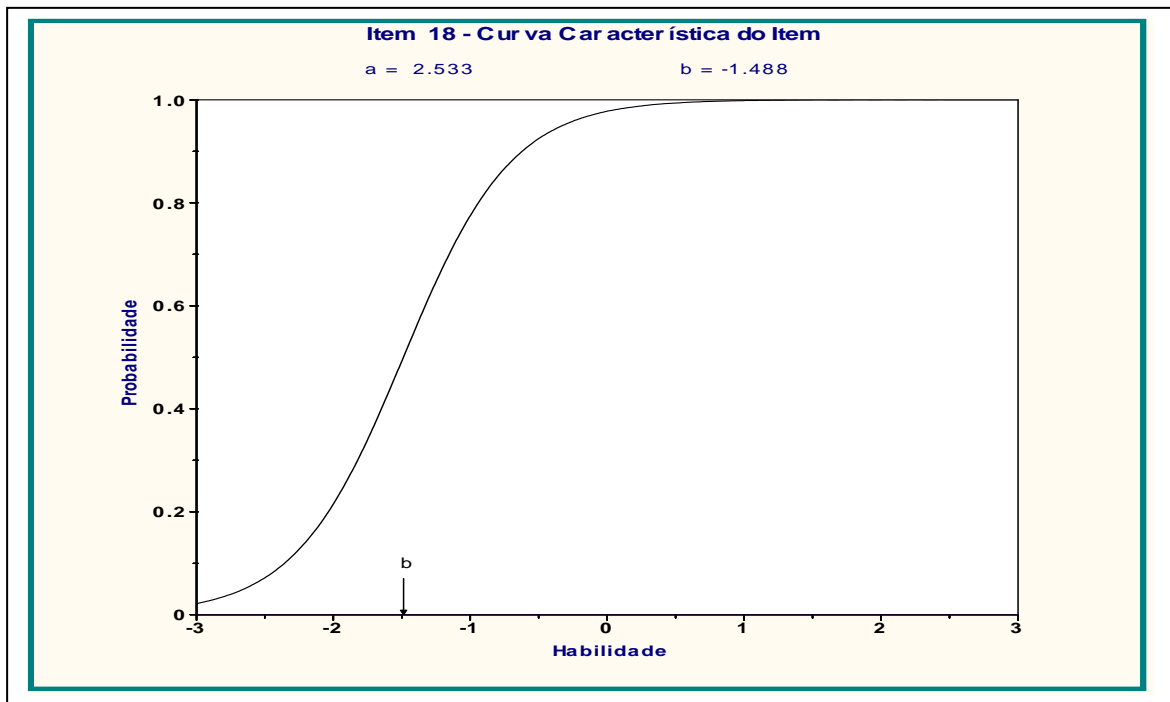
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 16 – Curva de informação do item 11 (Alto poder de discriminação).



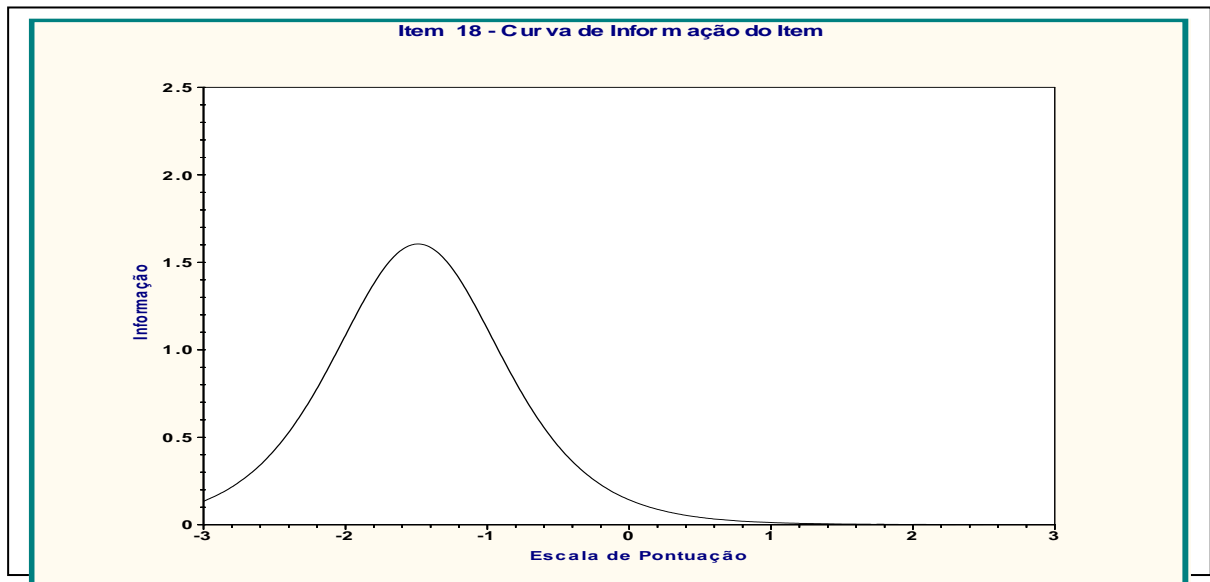
Fc

Figura 17 - Curva característica do item 18 (Alto poder de discriminação).



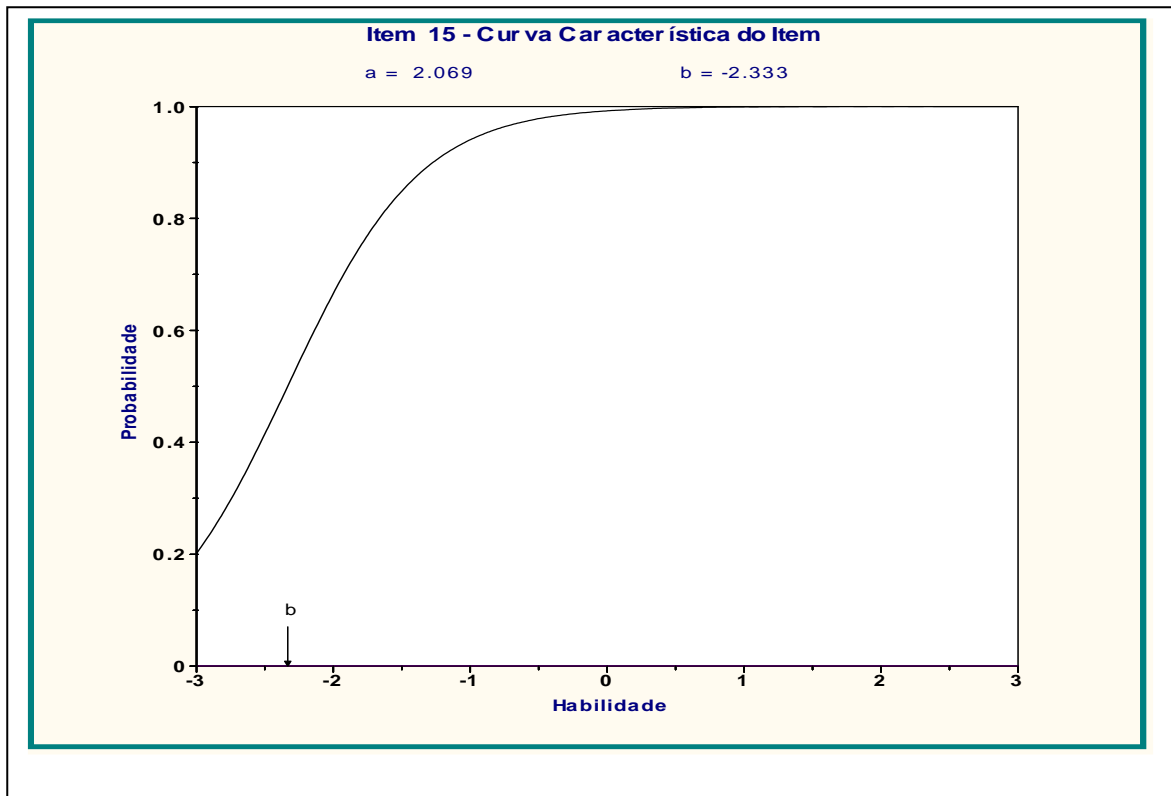
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 18- Curva de informação do item 18 (Alto poder de discriminação).



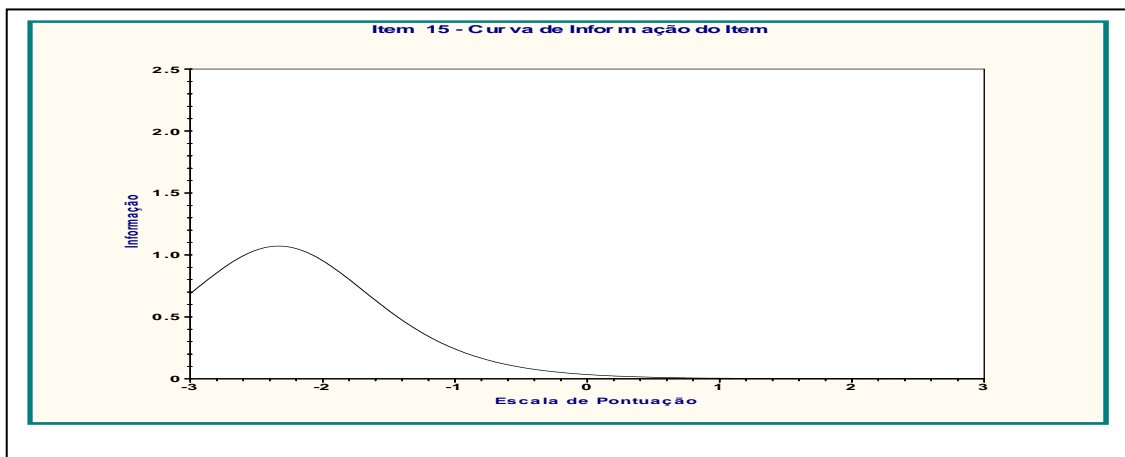
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 19 - Curva característica do item 15 (Alto poder de discriminação).



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 20 – Curva de informação do item 15 (Alto poder de discriminação).



Fonte: Dados da pesquisa.

Sendo assim, as Figuras 9, 10, 11, 12, 13 e 14 apresentam a curva característica do item que apresenta o menor valor para o parâmetro a . Por outro lado, as Figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20 apresentam valor maior para o mesmo parâmetro.

A diferença de inclinação entre os dois casos: As Figuras 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 possuem inclinação menos achatada que as Figura 15, 16, 17, 18, 19 ,20, ou seja, neste segundo grupo a linha é mais íngreme.

Em se tratando do parâmetro b , a análise dos valores referentes a este parâmetro oportuniza verificar a dificuldade dos itens do instrumento de medida. Assim, itens com menor valor para o parâmetro b possuem menor grau de dificuldade e itens que apresentam valor maior para este mesmo parâmetro possuem maior grau de dificuldade. Portanto, no instrumento de medida elaborado, quanto menor o valor do parâmetro b , menor é o grau de dificuldade para os respondentes darem a resposta mais exatas sobre custos logísticos. E quanto maior o valor, maior é o grau de dificuldade. Na Tabela 14, são apresentados os itens com os menores valores para o parâmetro b , ou seja, os que possuem um grau menor de dificuldade.

Tabela 15 – Itens com menor valor de parâmetro b .

Item	Parâmetro b
Item 02	-4.252
Item 12	-3.491
Item 22	-3.242
Item 26	-3.246
Item 28	-3.124

Fonte: Dados da pesquisa.

Estes itens podem ser verificados abaixo:

- a) Item 2: Os custos logísticos contemplados na logística de planta são: custos de manutenção de inventário de produtos em processo, custos relativos à armazenagem, manuseio e movimentação em planta, embalagens.
- b) Item 12: Para o fornecedor, quanto maior for o lote, maior será a possibilidade de se diluir custos fixos.
- c) Item 22: No custo logístico de armazenagem, constam custos fixos e variáveis, o que está relacionado ao modo como os estoques estão armazenados.
- d) Item 26: A redução dos níveis de estoques pode gerar um aumento no custo logístico total.
- e) 28- Os custos associados ao tamanho do lote de produção/compra/venda dependem do sistema de distribuição.

Os itens acima elencados, por apresentarem menor valor para o parâmetro b , demonstram que os respondentes possuem facilidade para responder a tais questões, no sentido de que executam tais procedimentos mencionados. Por outro lado, na Tabela 15, são apresentados os itens com maior valor de parâmetro b , ou seja, os que possuem um grau maior de dificuldade.

Tabela 16 – Itens com maior valor de parâmetro b

Item	Parâmetro b
Item 04	0,115
Item 09	-1.828
Item 11	-0,740
Item 18	-1.488
Item 21	-1.229

Fonte: Dados da pesquisa.

- a) Item 4: O cliente e o fornecedor, embora sejam os polos da relação comercial, não podem decidir os termos os quais dizem respeito a todos os custos logísticos da operação de importação de mercadoria.
- b) Item 9: A minimização do uso dos locais de armazenagem, com o objetivo de sincronizar a produção com a demanda, evita o acúmulo de estoque sobre os quais incidem custos logísticos.
- c) Item 11: O custo do excesso pode ser o equivalente ao custo de manutenção de cada unidade em estoque.
- d) Item 18: O custo com a manutenção de estoques procura ser estrategicamente reduzido com a redução dos volumes de estocagem.
- e) Item 21: Na logística de abastecimento, a compra de matéria-prima, em pequenos lotes, minimiza os custos de manutenção de inventário e de armazenagem e movimentação de materiais.

Desse modo, os itens citados - por apresentarem maior valor para o parâmetro b - são os itens que os respondentes tiveram menos conhecimento para responder. Verificando-se o teor do conteúdo de cada um destes itens com maior parâmetro b , observa-se que as questões exigem um conhecimento mais aprofundado sobre os custos logísticos

No Quadro 11, são apresentados alguns itens com menor valor de parâmetro *b*, ou seja, com menor grau de dificuldade, em cada elemento de custo logístico apresentado no instrumento de medida.

Quadro 11 – Itens com o menor valor de parâmetro *b* em cada elemento de custo

Atributo	Item com o menor valor para o parâmetro <i>b</i>	Descrição do item
Custos de armazenagem e movimentação	Item 17	A terceirização do transporte na compra de materiais nacionais ou importados pode representar uma forma de redução do custo logístico.
Custos de embalagens	Item 16	O cliente e o fornecedor, embora sejam os polos da relação comercial, não podem decidir os termos os quais dizem respeito a todos os custos logísticos da operação de importação de mercadoria.
Custo de manutenção do inventário (estoque)	Item 26	Para o fornecedor, quanto maior for o lote, maior será a possibilidade de se diluir custos fixos.
Custos associados aos processos logísticos	Item 2	O custo logístico de armazenagem precisa ser calculado com o custo de movimentação dos estoques.
Custos decorrentes de lotes	Item 12	O custo logístico de abastecimento, também chamado de custo de obtenção, como custo de transporte, seguros e embalagens, precisa ser incorporado ao custo dos materiais adquiridos.
Custos decorrentes de nível de serviços	Item 3	No custo logístico de armazenagem, constam custos fixos e variáveis, o que está relacionado ao modo como os estoques estão armazenados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando-se cada elemento de custo do instrumento, observa-se, no quadro acima, que o item 17 é o que possui menor grau de dificuldade de resposta no elemento de custo de armazenagem e movimentação. No elemento Custo de embalagens, verifica-se o item 16. No elemento Custo de manutenção do inventário (estoque), encontra-se o item 26. No Custo associado aos processos logísticos, observa-se o item 2. No elemento Custo decorrente de lotes, está o item 12. Por fim, no Custo decorrente de nível de serviços, figura o item 3.

O quadro 12 demonstra as informações relativas aos itens com maior valor de parâmetro *b*, ou seja, os itens com maior grau de dificuldade para demonstrar o conhecimento sobre os subsequentes elementos de custos logísticos.

Quadro 12 – Itens com maior valor de parâmetro *b* em cada elemento de custo.

Atributo	Item com o menor valor para o parâmetro <i>b</i>	Descrição do item
Custos de armazenagem e movimentação	Item 9	A redução dos níveis de estoques pode gerar um aumento no custo logístico total.
Custos de embalagens	Item 15	O cliente - quando negocia com o fornecedor a busca dos materiais – não está dispensado de incluir, em sua conta de custo logístico, o valor do transporte.
Custo de manutenção do inventário (estoque)	Item 18	Na logística de planta, não é incluído o custo de armazenagem dos produtos armazenados.
Custos associados aos processos logísticos	Item 4	A minimização do uso dos locais de armazenagem, com o objetivo de sincronizar a produção com a demanda, evita o acúmulo de estoque sobre os quais incidem custos logísticos.
Custos decorrentes de lotes	Item 21	Os custos das operações logísticas de distribuição incluem custos com embalagem, armazenagem e movimentação, custo de estocagem, custo de transporte, custo de TI.
Custos decorrentes de nível de serviços	Item 11	Os custos com estoque devem incluir somente aqueles que variam com os níveis de estoque, como custos de serviço de inventário, custo de estocagem, custo de riscos de estoque.

Fonte: Dados da pesquisa

Observando os elementos de custo acima, verifica-se que o item 9 é o que possui menor grau de dificuldade de resposta no elemento de custo de armazenagem e movimentação. No elemento Custo de embalagens, verifica-se o item 15. No elemento Custo de manutenção do inventário (estoque), encontra-se o item 18. No Custo associado aos processos logísticos, observa-se o item 4. No

elemento Custo decorrente de lotes, está o item 21. Por fim, no Custo decorrente de nível de serviços, figura o item 11.

4.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE O INSTRUMENTO DE MEDIDA

O instrumento de medida desenvolvido para mensurar o conhecimento dos gestores industriais sobre custos logísticos possui fidedignidade e confiabilidade por consistência interna, conforme aponta o teste de Alfa de *Crombach*. A partir disso, através da análise do conjunto de itens baseada na TRI, foi analisada a correlação bisserial dos parâmetros dos 30 itens do instrumento de medida elaborado, constando-se a necessidade da exclusão de três itens deste instrumento. Além disso, realizou-se a apresentação e interpretação dos valores do parâmetro a dos itens, verificando-se que os 27 itens mantidos no instrumento possuem poder de discriminação.

Sendo assim, o quadro 13 apresenta o conjunto dos itens finais que compõem o instrumento de medida obtido após a validação baseada na TRI.

Quadro 13 – Instrumento de medida após a validação através da TRI

(Continua)

Conhecimento sobre o que são e como funcionam os custos logísticos no setor industrial.		
Itens referentes à variável competente Custos de armazenagem e movimentação A		
1	1	Em uma indústria, devem-se segregar os custos logísticos como de armazém próprio ou alugado, de administração e de mão de obra, de manutenção (água, luz, IPTU, seguro), entre outros.
2	2	O custo logístico de armazenagem precisa ser calculado com o custo de movimentação dos estoques.
3	3	No custo logístico de armazenagem, constam custos fixos e variáveis, o que está relacionado ao modo como os estoques estão armazenados.
Itens referentes à variável competente Custos de embalagens		
4	1	A padronização das embalagens reduz o custo logístico com transporte.
5	2	A manutenção de determinadas embalagens, como <i>pallets</i> , e mão-de-obra de controle das embalagens representa um custo logístico adicional.
6	3	Os custos com embalagens são incorporados aos estoques de matéria-prima, quando estiverem associados à obtenção de materiais pela logística de abastecimento.
7	4	O custo logístico das embalagens é variável e pode afetar o custo logístico de transporte e armazenamento.
Itens referentes à variável competente Custo de manutenção do inventário (estoque)		

(Conclusão)

8	1	A redução dos níveis de estoques pode gerar um aumento no custo logístico total.
9	2	O custo com a manutenção de estoques procura ser estrategicamente reduzido com a redução dos volumes de estocagem.
10	3	Os custos com estoque devem incluir somente aqueles que variam com os níveis de estoque, como custos de serviço de inventário, custo de estocagem, custo de riscos de estoque.
Itens referentes à variável competente Custos associados aos processos logísticos		
11	1	O custo logístico de abastecimento, também chamado de custo de obtenção, como custo de transporte, seguros e embalagens, precisa ser incorporado ao custo dos materiais adquiridos.
12	2	A segregação do custo de transporte do custo do valor do material permite melhor apurar o custo logístico total.
13	3	O cliente pode negociar com o fornecedor para que aquele (cliente) busque o material passando a gerenciar seus custos, sendo esse sistema denominado <i>Milk Hun</i> .
14	4	O cliente - quando negocia com o fornecedor a busca dos materiais – não está dispensado de incluir, em sua conta de custo logístico, o valor do transporte.
15	5	O cliente e o fornecedor, embora sejam os polos da relação comercial, não podem decidir os termos os quais dizem respeito a todos os custos logísticos da operação de importação de mercadoria.
16	6	A terceirização do transporte na compra de materiais nacionais ou importados pode representar uma forma de redução do custo logístico.
17	7	Na logística de planta, não é incluído o custo de armazenagem dos produtos armazenados.
18	8	Os custos logísticos contemplados na logística de planta são: custos de manutenção de inventário de produtos em processo, custos relativos à armazenagem, manuseio e movimentação em planta, embalagens.
19	9	Os custos logísticos de planta encerram quando o produto acabado encontra-se disponível para comercialização.
Itens referentes à variável competente Custos decorrentes de lotes		
20	1	Os custos associados ao tamanho do lote de produção/compra/venda dependem do sistema de distribuição.
21	2	Os custos associados ao custo logístico de lotes são: custos de preparação do produto (tempo de <i>setup</i> de máquina, inspeção, refugo de <i>setup</i> e ineficiência do início da operação), capacidade perdida devido à troca de ferramentas ou mudanças de máquinas, planejamento manuseio e movimentação de materiais.
22	3	O aumento no custo do lote de produção pode ser provocado pela ineficiência da logística de distribuição.
23	5	Para o fornecedor, quanto maior for o lote, maior será a possibilidade de se diluir custos fixos.
24	6	Na logística de abastecimento, a compra de matéria-prima, em pequenos lotes, minimiza os custos de manutenção de inventário e de armazenagem e movimentação de materiais
Itens referentes à variável competente Custos decorrentes de nível de serviços		
25	1	O custo da venda perdida precisa ser mensurado em relação ao 'valor presente de todas as contribuições futuras ao lucro não realizado, devido à perda de cliente pela falta do produto ou pelo não atendimento às suas exigências'.
26	2	Existem outros custos logísticos para a correção de falhas relacionadas à perda de vendas.
27	3	O custo do excesso pode ser o equivalente ao custo de manutenção de cada unidade em estoque.

Fonte: Dados da pesquisa

Através do parâmetro b , as informações geradas baseadas na TRI também permitiram verificar o grau de dificuldade dos 30 itens que compuseram o instrumento final de medida. Os itens com menor valor para o parâmetro b são os que possuem menor grau de dificuldade para os respondentes sobre os custos logísticos; e os itens com maior valor para o parâmetro b são os que possuem o maior grau de dificuldade de resposta sobre tais custos. Assim, obteve-se um instrumento de medida composto por 6 elementos de custos:

- a) Custos de armazenagem e movimentação
- b) Custos de embalagens
- c) Custo de manutenção do inventário (estoque)
- d) Custos associados aos processos logísticos
- e) Custos decorrentes de lotes
- f) Custos decorrentes de nível de serviços

Obtiveram-se 27 itens validados TRI, com fidedignidade e confiabilidade por consistência interna, que permite mensurar o conhecimento de gestores industriais sobre custos logísticos.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O gestor industrial, no segmento de custos logísticos, representa um diferencial para as empresas que buscam ser mais competitivas, e com vistas a uma produção controlada por critérios que mensurem o custo incorrido. Embora a relevância de se ter esse controle e saber trabalhar com o custo logístico seja fundamental, não se encontra, no universo de pesquisas acadêmicas, um recurso que consiga verificar a extensão do conhecimento do gestor acerca desta questão, ou seja, não se sabe, em nível de estudo científico, qual é a real noção que os responsáveis pelos gastos logísticos possuem sobre essa questão.

Muitos dos responsáveis pelos custos de produção até afirmam sobre a relevância de se controlar os gastos com a logística de produção, porém, nem sempre, apresentam real noção do que são os custos, como eles se relacionam com o produto. Em nível teórico, isso é constatado pela completa ausência de um recurso que procure medir o que se conhece sobre a questão. Dessa maneira, frente à ausência de um recurso que mensure o conhecimento do gestor em relação aos custos logísticos, a Teoria da Resposta ao Item, importante ferramenta na medição de traços latentes, representa uma oportunidade para o preenchimento desta lacuna.

Em face disso, a presente pesquisa norteou-se pela seguinte questão-problema: Como a Teoria da Resposta ao Item pode contribuir para elaboração de um instrumento de medida que permita mensurar o conhecimento de gestores industriais sobre o custo logístico? Assim, este estudo teve como objetivo geral construir e validar um instrumento que mensure o conhecimento dos gestores industriais custos logísticos? A partir disso, os objetivos específicos foram definidos de modo que corroborassem o alcance deste objetivo geral. O primeiro objetivo específico consistia em realizar uma pesquisa bibliográfica no sentido de identificar as variáveis componentes dos custos logísticos. Assim, no capítulo 2, foi realizada uma varredura teórica demonstrando os principais conceitos sobre a questão, o que oportunizou a verificação sobre o que os referenciais teóricos assinalavam sobre custos logísticos.

Em seguida, iniciou-se a definição do traço latente, ou seja, o que se pretendia medir com o instrumento, bem como a construção dos itens os quais

coletaram os dados desta pesquisa. Com a construção do instrumento na forma de questionário, iniciou-se a aplicação do instrumento que, em um primeiro momento, ocorreu via *Google Docs*. Todavia, os respondentes contatados não responderam aos e-mails enviados com a solicitação de participação na pesquisa. Isso exigiu uma tomada de redirecionamento, o que ocorreu com conseqüente contatação física com as empresas do Distrito Industrial de Santa Maria. Com essa estratégia de aplicação presencial do instrumento, obteve-se um número de 62 questionários respondidos.

A análise dos dados teve início com a descrição do perfil dos respondentes quanto as variáveis individuais. Quanto às variáveis, ressalta-se a predominância de: 88% das empresas são pertencentes ao regime tributário do Simples Nacional. Em relação ao número de funcionários, 41,93% das empresas possuem entre 8 a 20 funcionários e 29,03% possuem entre 21 e 40 funcionários. No que tange à função dos respondentes, 38,7% afirmaram fazer parte do corpo de proprietários das entidades e 53,24% disseram ser funcionários da empresa. No que diz respeito ao sexo dos respondentes, 87,10% pertencem ao sexo masculino e 12,90% são do sexo feminino. No critério idade: 56,45% possuem entre 31 e 40 anos e 33,87% estão com idade entre 41 e 60 anos. Em relação à escolaridade, alguns afirmaram estar cursando pós-graduação, porém se enquadraram da seguinte forma: 38,70% afirmaram estar cursando o nível superior e 40,93% disseram ter concluído o nível superior. Em se tratando do tempo de experiência 20,96% afirmaram ter 6 a 11 anos de experiência no setor e 62,90% disseram ter entre 12 e 21 anos nessa área. Por fim, em relação aos procedimentos da contabilidade da entidade: 14,51% possui setor próprio e 85,49% terceiriza a contabilidade.

A confiabilidade do instrumento de medida foi testada através do teste alfa de *Cronbach*. Neste teste foi obtido o resultado de 0,819, indicando que o instrumento possui fidedignidade e confiabilidade por consistência interna. Na sequência, realizou-se a análise dos dados baseada na TRI, dos 30 itens que compuseram o instrumento de medida, utilizando o software BILOG-MG. Estas análises envolveram a correlação bisserial, a interpretação dos parâmetros *a* e *b* e análise das curvas características dos itens.

Na análise da correlação bisserial constatou-se que alguns itens precisaram ser retirados do instrumento. Estes itens foram excluídos, permanecendo então 27

itens no instrumento final de medida. Essa retirada se explica porque os parâmetros a e b não atestaram confiabilidade por apresentarem baixo poder de discriminação.

Posterior à análise da correlação bisserial, foram analisados os valores dos parâmetros a (discriminação) e b (dificuldade) dos 30 itens mantidos. A partir do parâmetro a verificou-se que os 30 itens possuíam poder de discriminação, sendo ressaltados os itens com menor e maior poder.

A partir do parâmetro b , foram constatados os itens do instrumento de medida que os respondentes possuem menor e maior dificuldade para realizar. Dentre os 30 itens analisados, verificou-se os 5 itens com menor dificuldade de realização pelos respondentes:

a) Item 2: Os custos logísticos contemplados na logística de planta são: custos de manutenção de inventário de produtos em processo, custos relativos à armazenagem, manuseio e movimentação em planta, embalagens. b) Item 12: Para o fornecedor, quanto maior for o lote, maior será a possibilidade de se diluir custos fixos. c) Item 22: No custo logístico de armazenagem, constam custos fixos e variáveis, o que está relacionado ao modo como os estoques estão armazenados. d) Item 26: A redução dos níveis de estoques pode gerar um aumento no custo logístico total. e) 28- Os custos associados ao tamanho do lote de produção/compra/venda dependem do sistema de distribuição.

Verificou-se, também a partir da análise do parâmetro b , os cinco itens com maior dificuldade de realização pelos respondentes:

a) Item 4: O cliente e o fornecedor, embora sejam os polos da relação comercial, não podem decidir os termos os quais dizem respeito a todos os custos logísticos da operação de importação de mercadoria. b) Item 9: A minimização do uso dos locais de armazenagem, com o objetivo de sincronizar a produção com a demanda, evita o acúmulo de estoque sobre os quais incidem custos logísticos. c) Item 11: O custo do excesso pode ser o equivalente ao custo de manutenção de cada unidade em estoque. d) Item 18: O custo com a manutenção de estoques procura ser estrategicamente reduzido com a redução dos volumes de estocagem. e) Item 21: Na logística de abastecimento, a compra de matéria-prima, em pequenos lotes, minimiza os custos de manutenção de inventário e de armazenagem e movimentação de materiais.

Subsequente a isso, no capítulo 4, também apontaram-se os itens com menor e maior dificuldade de cada um dos 6 atributos. Com a finalização da aplicação e análises, foi concluída a realização do quarto objetivo específico, o qual buscava aplicar e analisar os dados utilizando a Teoria Clássica dos Testes (TCT) e a Teoria da Resposta ao Item (TRI).

Diante disso, no que tange ao último objetivo específico, este foi atendido quando se realizaram as considerações acerca do instrumento de medida construído. Verificou-se que, após a realização das etapas da pesquisa, obteve-se um instrumento de medida composto por 6 elementos de custos (custos de armazenagem e movimentação, custos de embalagens, custos de manutenção do inventário, custos associados aos processos logísticos, custos decorrentes de lotes, custos decorrentes de nível de serviços, com itens, validados pela TRI, com fidedignidade e confiabilidade por consistência interna, o que permite mensurar o conhecimento dos respondentes sobre custos logísticos.

Em suma, o presente trabalho atingiu de forma satisfatória o objetivo geral definido, pois elaborou e validou um instrumento de medida baseado na Teoria da Resposta ao Item que mensura o conhecimento dos gestores industriais em custos logísticos. Concomitante a isso, os objetivos específicos também conseguiram ser atendidos em sua totalidade. Por fim, após a realização deste estudo, constata-se que a pergunta-problema foi respondida, evidenciando que a TRI é uma ferramenta que contribui para a mensuração do conhecimento sobre custos logísticos, validando um instrumento de medida que mensura este desempenho. Devido à relevância do tema e existência de poucas pesquisas nesta área, observa-se a necessidade de estudos cada vez mais aprofundados. Sugere-se, para trabalhos futuros, a aplicação do instrumento de medida em um número maior de respondentes e o aprofundamento do estudo, constituindo a aplicação por área de produção no setor industrial.

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
- 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.
- 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, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 ed. São Paulo: Bookman, 2006.
- BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 5. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002.
- 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.; 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.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2001.
- CAIXETA FILHO, J. V. **Transporte e logística no sistema agroindustrial. Preços Agrícolas: mercados agropecuários e agribusiness**, v. 10, n. 119, p. 2-7, 1996.
- CHRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

COUTO, Gleiber; PRIMI, Ricardo.: **conceitos elementares dos modelos para itens dicotômicos**. *Boletim de Psicologia*, vol. 61, n. 134. 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/MWT4fx>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

CREPALDI, Silvio Aparecido. **Auditoria Contábil: Teoria e Prática**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002. _____. **Auditoria Contábil: Teoria e Prática**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CSCMP; Council of Supply Chain Management Professionals. Supply chain management. Glossary of Terms. Disponível em: <http://cscmp.org/sites/default/files/user_uploads/resources/downloads/glossary-2013.pdf> Acesso em 10 de agosto de 2016.

DIEHL, Astor Antônio; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

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.

DORNIER, Philippe-Pierre et al. **Logística e Operações Globais: texto e casos**. Tradução Arthur Itakagi Utiyama. São Paulo: Atlas, 2000. 721 p.

EMBRETSON, S.; REISE, S. P. **Item response theory for psychologists**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2000.

FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de Fátima Gameiro da. **Gestão de Custos Logísticos: Custeio Baseado em Atividade (ABC), Balanced Scorecard (BSC) e Valor Econômico Agravado (EVA)**. São Paulo: Atlas. 2005. p. 431.

FERRONATO, Airton João. **Gestão Contábil-Financeira de Micro e Pequenas Empresas: Sobrevivência e Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2011.

FLEURY, P. F., WANKE, P., FIGUEIREDO, K. F. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. Coleção COPPEAD – **Centro de estudos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2000.

FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto de Andrade. **Curso de estatística**. 6. ed. 15. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

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, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

GONZALEZ, Julio A., GUASCH, Jose Luis, SEREBRISKY, Tomas. **Latin America: Addressing High Logistics Costs and Poor Infrastructure for Merchandise Transportation and Trade Facilitation**, 2007. Disponível em: < <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=1186233>. Acesso em: 20 de março de 2016.

HORA, Henrique Rego Monteiro da; MONTEIRO, Gina Torres Rego; ARICA, Jose. **Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o coeficiente alfa de cronbach. Produto & Produção**. Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 85-103, jun. 2010. Disponível em: < <http://goo.gl/XIBRCj>>. Acesso em: 05 de novembro de 2016.

HOVI H., HANSEN, HANSEN, Wiljar. **Logistics costs in Norway, survey results, calculations and international comparison**, 2010. Disponível em: < [file:///C:/Users/Patr%C3%ADcia/Downloads/logistics-costs-in-norway-survey-results-calculations-and-international-compar%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Patr%C3%ADcia/Downloads/logistics-costs-in-norway-survey-results-calculations-and-international-compar%20(1).pdf)>. Acesso em: 20 de março de 2016.

INSTITUTE OF MANAGEMENT ACCOUNTANTS (IMA). **Cost Management for Warehousing**. [S.l.]: National Association of Accountants, 4-k, 1989.

KAPLAN, Robert, COOPER, Robin. **Custo e desempenho: administre seus custos para ser mais competitivo**. 2 ed. São Paulo: Futura, 2000.

KUSSANO, M. R.; BATALHA, M. O. **Custos logísticos agroindustriais: avaliação do escoamento da soja em grão do Mato Grosso para o mercado externo**. Gestão e Produção, São Carlos, v. 19, n. 3, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2012000300013 acessado em: 20 de março de 2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2001.

_____. **Fundamentos de metodologia**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007

LAMBERT, Douglas M. **Logistic cost, productivity and performance analysis**. ROBESON, James F; COPACINO, C. The Logistic Handbook. N.Y, 1994.

LEONE, George Sebastião Guerra. **Curso Básico de Contabilidade de Custos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LIMA, M.P. **Custos logísticos na economia brasileira**. Revista Tecnológica, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 64-69, janeiro/2006.

LOESCH, Claudio. **Probabilidade e estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

OJALA, L., T. Solakivi, et al. (2007). **LogOnBaltic - State of logistics in the Baltic Sea Region. Survey results from eight countries**. LogOn Baltic master reports, 2006.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

_____. **Contabilidade de custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

_____. **Contabilidade de custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Sobre confiabilidade e validade**. **RBGN**, n. 20, v. 8, p. 1- 12, jan/abr. 2006.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. São Paulo: Atlas, 1999

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009

NOJOSA, R. T. **Modelos Multidimensionais para a Teoria de Resposta ao Item**. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

PACHECO JÚNIOR, W.; PEREIRA, V. L. D. V.; PEREIRA FILHO, H. V. **Pesquisa científica sem tropeços**. São Paulo: Atlas, 2007.

PASQUALI, L.; PRIMI, R. **Fundamentos da teoria da resposta ao item**. *Avaliação Psicológica*, v. 2, n. 2, p. 99-110, 2003.

_____. **Princípios de elaboração de escalas psicológicas**. *Revista de Psiquiatria Clínica*, v. 25, n. 5, p. 206-213, 1998.

_____. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

PASQUALI, L. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**. São Paulo: Atlas, 2002.

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.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. Colaboradores José Augusto de Souza Peres. São Paulo: Atlas, 2010.

SAMEJIMA, R. **Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores** (Psychometric Monograph No. 17). Psychometric Society, 1969.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED, 2000.

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.

SOUZA, Marco Antonio de; CORRÊA, Rodrigo Machado; KRÜGER, Gustavo Pires; KROMBAUER, Clóvis Antonio. **Custos logísticos: mensuração e redes e uso por redes supermercadistas no estado do Rio Grande do Sul**. In EnEnpad. Rio de Janeiro - XXXIV Encontro da ANPAD. 2010. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/con2458.pdf>. Acesso em 20 de setembro de 2016.

VEY, Ivan Henrique. **Avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente baseada na teoria da resposta ao item**. 2011. 277 f. Tese (Doutorado em engenharia de produção)– Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/S5RCRD>>. Acesso em: 10 out. 2015.

VAN DER LINDEN, W. J.; HAMBLETON, R. K. **Handbook of modern item response theory**. New York: Springer, Verlag, 1997.

WERNKE, R. **Custos Logísticos**. Brasil: MAG, 2014.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO SOBRE O CONHECIMENTO ACERCA DE CUSTOS LOGÍSTICOS

O presente questionário faz parte da pesquisa em andamento, a qual compõe o Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Maria. Sendo assim, esse questionário objetiva saber qual o conhecimento que se tem acerca de custos logísticos. Pedimos que ele seja respondido pela pessoa responsável pelo funcionamento dos custos da entidade.

Sobre a empresa:

Regime tributário:

1() Lucro Real 2() Lucro Presumido 3() Simples Nacional.

Número de funcionários:

- 1 () Até 7 funcionários.
- 2 () De 8 a 20 funcionários
- 3 () De 21 a 40 funcionários
- 4 () De 41 a 60 funcionários
- 5 () Acima de 60 funcionários.

Sobre você (respondente):

1() Proprietário 2() Gerente / Administrador/Diretor 3() Funcionário

Sexo:

1() Feminino 2() Masculino

Idade:

- 1() De 20 a 30 anos 2() De 31 a 40 anos 3() De 41 a 60 anos
4() Acima de 60 anos.

Grau de Escolaridade:

- 1() Ensino Fundamental Incompleto
2 () Ensino Fundamental Completo
3 () Ensino Médio Incompleto
4 () Ensino Médio Completo
5 () Ensino Superior Incompleto
6 () Ensino Superior Completo
7 () Pós-Graduação: _____

Tempo de experiência na área de gestão industrial:

- 1 () De 1 a 5 anos
2 () De 6 a 11 anos
3 () De 12 a 21 anos
4 () De 22 a 30 anos
5 () Acima de 30 anos

A contabilidade é realizada:

- 1() Por setor contábil próprio 2() É terceirizada

Possui Sistema de Apuração de Custos:

- 1 () Sim Qual: _____ 2 () Não

Na sequência, são apresentadas afirmativas com as quais você poderá concordar ou discordar, conforme a escala abaixo:

Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
1	2	3	4

(Continua)

Conhecimento sobre o que são e como funcionam os custos logísticos no setor industrial.		
Itens referentes à variável competente Custos de armazenagem e movimentação A		
1	1	Em uma indústria, devem-se segregar os custos logísticos como de armazém próprio ou alugado, de administração e de mão de obra, de manutenção (água, luz, IPTU, seguro), entre outros.
2	2	O custo logístico de armazenagem precisa ser calculado com o custo de movimentação dos estoques.
3	3	No custo logístico de armazenagem, constam custos fixos e variáveis, o que está relacionado ao modo como os estoques estão armazenados.
4	4	A minimização do uso dos locais de armazenagem, com o objetivo de sincronizar a produção com a demanda, evita o acúmulo de estoque sobre os quais incidem custos logísticos.
Itens referentes à variável competente Custos de embalagens		
5	1	A padronização das embalagens reduz o custo logístico com transporte.
6	2	A manutenção de determinadas embalagens, como <i>pallets</i> , e mão-de-obra de controle das embalagens representa um custo logístico adicional.
7	3	Os custos com embalagens são incorporados aos estoques de matéria-prima, quando estiverem associados à obtenção de materiais pela logística de abastecimento.
8	4	O custo logístico das embalagens é variável e pode afetar o custo logístico de transporte e armazenamento.
Itens referentes à variável competente Custo de manutenção do inventário (estoque)		
9	1	A redução dos níveis de estoques pode gerar um aumento no custo logístico total.

(Continuação)

10	2	O custo com a manutenção de estoques procura ser estrategicamente reduzido com a redução dos volumes de estocagem.
11	3	Os custos com estoque devem incluir somente aqueles que variam com os níveis de estoque, como custos de serviço de inventário, custo de estocagem, custo de riscos de estoque.
Itens referentes à variável competente Custos associados aos processos logísticos		
12	1	O custo logístico de abastecimento, também chamado de custo de obtenção, como custo de transporte, seguros e embalagens, precisa ser incorporado ao custo dos materiais adquiridos.
13	2	A segregação do custo de transporte do custo do valor do material permite melhor apurar o custo logístico total.
14	3	O cliente pode negociar com o fornecedor para que aquele (cliente) busque o material passando a gerenciar seus custos, sendo esse sistema denominado <i>Milk Hun</i> .
15	4	O cliente - quando negocia com o fornecedor a busca dos materiais – não está dispensado de incluir, em sua conta de custo logístico, o valor do transporte.
16	5	O cliente e o fornecedor, embora sejam os polos da relação comercial, não podem decidir os termos os quais dizem respeito a todos os custos logísticos da operação de importação de mercadoria.
17	6	A terceirização do transporte na compra de materiais nacionais ou importados pode representar uma forma de redução do custo logístico.
18	7	Na logística de planta, não é incluído o custo de armazenagem dos produtos armazenados.
19	8	Os custos logísticos contemplados na logística de planta são: custos de manutenção de inventário de produtos em processo, custos relativos à armazenagem, manuseio e movimentação em planta, embalagens.
20	9	Os custos logísticos de planta encerram quando o produto acabado encontra-se disponível para comercialização.
21	10	Os custos das operações logísticas de distribuição incluem custos com embalagem, armazenagem e movimentação, custo de estocagem, custo de transporte, custo de TI.
Itens referentes à variável competente Custos decorrentes de lotes		
22	1	Os custos associados ao tamanho do lote de produção/compra/venda dependem do sistema de distribuição.
23	2	Os custos associados ao custo logístico de lotes são: custos de preparação do produto (tempo de <i>setup</i> de máquina, inspeção, refugo de <i>setup</i> e ineficiência do início da operação), capacidade perdida devido à troca de

		ferramentas ou mudanças de máquinas, planejamento manuseio e movimentação de materiais.
24	3	O aumento no custo do lote de produção pode ser provocado pela ineficiência da logística de distribuição.
25	4	Para o fornecedor, o tamanho do lote pode otimizar o processo produtivo.
26	5	Para o fornecedor, quanto maior for o lote, maior será a possibilidade de se diluir custos fixos.
27	6	Na logística de abastecimento, a compra de matéria-prima, em pequenos lotes, minimiza os custos de manutenção de inventário e de armazenagem e movimentação de materiais
Itens referentes à variável competente Custos decorrentes de nível de serviços		
28	1	O custo da venda perdida precisa ser mensurado em relação ao 'valor presente de todas as contribuições futuras ao lucro não realizado, devido à perda de cliente pela falta do produto ou pelo não atendimento às suas exigências'.
29	2	Existem outros custos logísticos para a correção de falhas relacionadas à perda de vendas.
30	3	O custo do excesso pode ser o equivalente ao custo de manutenção de cada unidade em estoque.

(Conclusão)