UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

**ESTUDO DOS FATORES INFLUENCIADORES DA INTENÇÃO DE USO DA
INFORMAÇÃO DOS SISTEMAS DE *BUSINESS INTELLIGENCE* EM EMPRESAS
BRASILEIRAS**

Claudinei de Paula Santos

Orientador: Prof. Dr. Cesar Alexandre de Souza

SÃO PAULO

2014

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Roberto Sbragia
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

CLAUDINEI DE PAULA SANTOS

**ESTUDO DOS FATORES INFLUENCIADORES DA INTENÇÃO DE USO DA
INFORMAÇÃO DOS SISTEMAS DE *BUSINESS INTELLIGENCE* EM EMPRESAS
BRASILEIRAS**

Tese apresentada ao Departamento de
Administração da Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade da Universidade
de São Paulo como requisito para a obtenção do
título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Cesar Alexandre de Souza

Versão Corrigida

(versão original disponível na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade)

SÃO PAULO

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Santos, Claudinei de Paula
Estudo dos fatores influenciadores da intenção de uso da informação
dos sistemas de Business Intelligence em empresas brasileiras /
Claudinei de Paula Santos. -- São Paulo, 2014.
196 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2014.
Orientador: Cesar Alexandre de Souza.

1. Sistemas de informação 2. Business intelligence 3. Gestão do co-
nhhecimento 4. Qualidade da informação 5. Benefícios esperados 6. Be-
nefícios percebidos I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Econo-
mia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 658.4038011

AGRADECIMENTOS

“Você não pode ensinar nada a um homem; você pode apenas ajudá-lo a encontrar a resposta dentro dele mesmo.” (Galileu Galilei)

Meu prezado senhor,

Direi apenas algumas poucas palavras.

A vida fez de mim um homem bem familiarizado com as decepções.

Aos 23 anos, tentei um cargo na política e perdi. Aos 24, abri uma loja que não deu certo. Aos 32, tentei um negócio de advocacia com amigos, mas logo rompemos a sociedade. Ainda naquele ano, tive um grave colapso nervoso e passei um bom tempo no hospital. Com 45 anos, disputei uma cadeira no Senado e não ganhei. Aos 47, concorri à nomeação pelo Partido Republicano para a Eleição Geral e fui derrotado. Aos 49, tentei o Senado e fracassei novamente. Mas, aos 51 anos, finalmente, fui eleito presidente dos Estados Unidos da América.

Por isso, não venha me falar de dificuldades, tropeços ou fracassos. Não me interessa saber se você falhou. O que me interessa é se você soube aceitar o tropeço. Todos os infortúnios que vivi me tornaram um homem mais forte, me ensinaram lições importantes. Aprendi a tolerar os medíocres; afinal, Deus deve amá-los, porque fez vários deles. Aprendi que os princípios mais importantes podem e devem ser inflexíveis. Aprendi que, quando se descobre que uma opinião está errada, é preciso descartá-la. Aprendi que a melhor parte da vida de uma pessoa está nas suas amizades. Aprendi que nunca se deve mudar de cavalo no meio do rio.

Se você está vivendo um momento temporário de fracasso, posso afirmar, com a certeza da minha maturidade, ou dolorida experiência, que você jamais falhará se estiver determinado a não fazê-lo. Por mais que você encontre dificuldades pelo caminho, não

desista. Pois saiba que o campo da derrota não está povoado de fracassos, mas de homens que tombaram antes de vencer.

Sinceramente,

*(ABRAHAM LINCOLN
16º presidente norte-americano)*

A Deus, pela vida, beleza e perfeição de sua criação; por todo cuidado que tem demonstrado ao longo de minha existência, pelas pessoas que me apresentou e conviveram comigo, algumas por breve instantes, outras por tempos mais longos, todas de grande importância no ensinamento da vida, e pelas oportunidades e caminhos que me permitiu trilhar, garantindo a cada passo a construção de um sonho.

Aos meus pais, José Francisco de P. Santos (*in memoriam*) e Zilá de Souza P. Santos, que dedicaram suas vidas ao bem estar dos filhos, e que desde cedo me ensinaram a importância da educação e do conhecimento, fornecendo os melhores recursos possíveis e oportunidades necessárias para que me tornasse uma pessoa melhor.

Ao meu orientador, Professor Dr. Cesar Alexandre de Souza, a quem devo a oportunidade concedida e a quem aprendi a ouvir e respeitar pela cordialidade, honestidade, compreensão e exemplo de conduta acadêmica, pela empolgação e seriedade com que trata a orientação e pelo vasto conhecimento que possui na área de Tecnologia da Informação e Comunicação.

Aos meus irmãos, Andréa e José Eduardo que não pouparam esforços em fazer com que as coletas de dados fossem realizadas com rapidez e confiabilidade.

À Claudia Mendes, minha namorada, que me apoiou em todas as etapas desse trabalho, retribuindo com dedicação e carinho durante os momentos mais desafiadores.

Aos docentes da FEA, que fazem dessa instituição referência de ensino, sempre comprometidos com a geração e disseminação de conhecimento de qualidade, com os quais pude contar no

desenvolvimento desse trabalho. Aos funcionários da PPGA e da biblioteca, muito colaborativos em todos os momentos em que os procurei com alguma necessidade.

Aos amigos da USP, que inconscientemente participam e auxiliam no processo de aprendizagem e criação, através de opiniões, conversas de corredor e interação em sala de aula.

E em especial, ao amigo e parceiro Marcelo Taddeo pelas discussões enriquecedoras, pelo compartilhamento de conhecimento e pela descontração nos momentos de convívio, à Iara Nascimento que revisou o trabalho e me inspirou a melhorá-lo, e ao Maurício Borges que contribuiu com sugestões relevantes na elaboração dos modelos.

*“Deus nos fez perfeitos e não escolhe os
capacitados, capacita os escolhidos.”*

(Albert Einstein)

RESUMO

Neste final de século o processo de globalização dos mercados e seu efeito sobre os padrões de conduta econômica, política, social e organizacional, vêm assumindo importância crescente, compondo um cenário no qual a competitividade emerge como uma questão imperativa. Como característica das empresas modernas, tem-se o aumento de padrão de automação onde as tecnologias tem disponibilizado o acesso a uma grande quantidade de dados. Tecnologias de *data warehouse* (DW) têm servido como repositores desses dados e o avanço nas aplicações de extração, transformação e carregamento (ETL) têm aumentado a velocidade da coleta. Atualmente, muito se tem discutido a respeito desse produto secundário resultante dos processos empresariais, os dados, que tem sido vistos como uma potencial fonte de informação capaz de possibilitar às instituições a garantia de sobrevivência em sua indústria. Nesse contexto, os sistemas de *Business Intelligence* (SBI), que têm como função prover o tratamento dos dados e entregar informação acionável que pode ser usada para uma específica tomada de decisão, têm recebido o reconhecimento de sua importância por parte dos executivos para a continuidade de suas empresas. Fato esse reforçado pelos resultados de pesquisas realizadas mundialmente pelo Gartner onde por anos seguidos os SBI têm sido relatados pelos executivos como o sonho de consumo das empresas. Aplicações de *business intelligence* têm dominado a lista de prioridade de tecnologia de muitos CIOs. Apesar desse cenário bastante favorável para os SBI, o Gartner Group aponta um elevado índice na subutilização desses sistemas, o que nos leva a questionar porque um sistema importante e desejado pelas empresas não consegue atender as expectativas dos usuários. Assim surgiu a proposta de estudar nesse trabalho a influência das dimensões **fatores críticos de sucesso** (FCS) e **benefícios esperados** (BE) sobre a dimensão **intenção de uso** (USO) da informação disponibilizada pelos SBI, verificando o efeito das variáveis de cada dimensão sobre o USO. Para isso foi estabelecido um modelo conceitual relacionando as dimensões mencionadas utilizando-se como referência outros trabalhos acadêmicos, suas variáveis e resultados de pesquisa. Foi realizada uma pesquisa quantitativa com a aplicação da técnica estatística *Partial Least Square* (PLS) com os dados obtidos de usuários de SBI em diferentes áreas da empresa de diferentes setores. Com o uso da técnica PLS, foi possível obter os indicadores para as variáveis das dimensões e estabelecer o modelo estrutural baseado em confiança.

Palavras-chave: Inteligência de negócios, *Business Intelligence*, sistemas de informação, benefícios esperados, qualidade de dados, processo decisório, gestão do conhecimento, fatores críticos de sucesso.

ABSTRACT

As this century ends, the market globalization process and its effect on patterns of economic, political, social and organizational behaviors become increasingly important, composing a scenario in which competitiveness emerges as an imperative issue. As a trait of modern enterprises, there is an increase in automation standards where technologies provide access to a large amount of data. Technologies of data warehouse (DW) have been serving as repositories of such data and advances in extraction, transformation and loading (ETL) applications have been increasing the speed of data collection. More recently, much has been discussed about this secondary product resulting from business processing: the data that has been seen as a potential source of information able to allow institutions guarantee survival in their industry. In this context, Business Intelligence Systems (BIS), that have as function provide data processing and deliver actionable information, i.e., information that could be used for a specific decision making, have received recognition from executives of its importance to the continuity of their business since for years, has been reported in research conducted worldwide by Gartner as the technology desire of these professionals. Business Intelligence applications have been considered the technology priority investment of many CIOs. Despite of this favorable scenario for Business Intelligence Systems, the Gartner Group indicates a high level of underutilization of these systems which leads us to question why an important and desired business system cannot achieve user's expectations. Thus, this work proposes to study the influence of the dimensions **critical success factors** (CSF) and **expected benefits** (BE) on the dimension use (USO) to the information provided by BIS, checking the effect of each dimension on the USO emerged. To do this a conceptual model was established by relating these dimensions using as reference other academic papers, their variables and search results. It was realized a quantitative research with an application of statistical technique *Partial Least Square* (PLS) with data obtained from users of BIS in different areas of the company from different sectors. Using the PLS technique, it was possible to obtain indicators for the variables and dimensions to establish the structural model based on trust.

Keywords: Business Intelligence, information systems, expected benefits, perceived benefits, data quality, decision making, knowledge management, critical success factors.

SUMÁRIO

FICHA CATALOGRÁFICA	ii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Introdução.....	1
1.2 Situação Problema.....	5
1.3 Objetivos de pesquisa.....	7
1.3.1 Objetivo geral.....	7
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Justificativa do Tema	7
1.5 Proposição conceitual.....	8
1.6 Descrição dos Capítulos	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 Relação entre dados, informação, conhecimento e sabedoria.....	14
2.2 Tomada de decisão	16
2.2.1 O Processo de Tomada de Decisão	16
2.2.1.1 <i>Estrutura</i>	18
2.2.1.2 <i>Limitações Cognitivas</i>	20
2.2.1.3 <i>Incerteza</i>	21
2.2.2 Tipologia das decisões	21
2.3 Evolução do BI.....	22
2.4 Definição de BI	23
2.4.1 Sistemas de BI.....	26
2.4.2 Arquitetura de BI	29
2.5 Fatores críticos de sucesso do BI.....	30
2.5.1 Diferenciando FCSs de KPIs	34

2.5.2	Lista de fatores críticos de sucesso (FCS)	34
2.5.3	Modelo de classificação de fatores críticos de sucesso (FCS).....	38
2.6	Gestão do Conhecimento (GC).....	40
2.6.1	Sistema de gestão de conhecimento (SGC)	44
2.6.2	Processo de GC	45
2.7	Qualidade da Informação	48
2.7.1	Revisão dos modelos de qualidade da informação	48
2.7.2	Como o usuário entende QI	55
2.8	Impactos individuais	58
2.9	Benefícios esperados para sistemas de BI	59
2.10	Valor Percebido / Usabilidade Percebida.....	74
3	MODELO DE PESQUISA	79
3.1	Suporte conceitual ao problema de pesquisa	79
3.2	Modelo conceitual.....	80
3.3	Dimensão BE (Benefícios esperados para sistemas de BI)	82
3.4	Variáveis do construto BE	84
3.5	Variáveis do construto fatores críticos de sucesso (FCS)	86
3.6	Variáveis do construto USO	87
3.7	Modelo de mensuração e estrutural.....	89
3.7.1	Comentários sobre o modelo proposto.....	90
3.8	Modelo alternativo	90
3.9	Outros aspectos presentes no modelo de pesquisa	93
4	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	95
4.1	Pesquisa	95
4.1.1	Tipologias de pesquisa	95
4.1.2	Quanto a abordagem do problema	96
4.1.3	Quanto aos objetivos	97

4.1.4	Justificativa das escolhas metodológicas desse trabalho	98
4.2	Método de análise dos dados	98
4.3	Modelo de equações estruturais (SEM).....	98
4.3.1	Introdução	98
4.3.2	Formalização do SEM.....	100
4.3.3	PLS.....	103
5	MÉTODO DE PESQUISA	105
5.1	Tipo de Pesquisa	105
5.2	Questionário e coleta de dados.....	106
5.2.1	Tamanho da amostra	107
5.2.2	Softwares adotados na análise dos dados.....	107
6	ANÁLISE DOS RESULTADOS	109
6.1	Tratamento e análise preliminar dos dados.....	109
6.2	Análise da amostra obtida	109
6.3	Hipóteses do modelo conceitual	112
6.4	Interpretação dos resultados	113
6.5	Análise dos dados	113
6.5.1	Análise do modelo de equações estruturais inicial	119
6.5.2	Análise de cargas e relevância de variáveis	120
6.5.3	Análise de Multicolinearidade	122
6.5.4	Validade convergente (Cargas, AVEs)	122
6.5.5	Confiabilidade composta	123
6.5.6	Validade discriminante	124
6.5.7	Avaliação do Modelo Estrutural	126
6.5.8	Comentários sobre o modelo conceitual	127
6.5.9	Modelo ajustado.....	127
6.5.9.1	Análise do modelo ajustado.....	128

6.5.10	Modelo de pesquisa alternativo.....	132
6.5.10.1	Análise do modelo alternativo	134
6.5.11	Comentários sobre o modelo alternativo	137
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	139
7.1	Sobre os resultados alcançados	139
7.2	Avaliação das hipótese	140
7.3	Conclusões.....	141
7.4	Limitações e sugestões de pesquisa	143
8	REFERÊNCIAS.....	145
9	APÊNDICE.....	155
9.1	Apêndice I – Questionário	155
9.2	Apêndice II – Cargas fatoriais do modelo conceitual	158
9.3	Apêndice III – Análise de Multicolinearidade do modelo conceitual.....	159
9.4	Apêndice IV – Análise da Validade Discriminante do modelo conceitual	165
9.5	Apêndice V – Análise da Validade Discriminante do modelo ajustado	166
9.6	Apêndice VI – Análise de Multicolinearidade do modelo ajustado.....	167
9.7	Apêndice VII – <i>Scores</i> fatoriais dos indicadores das VL do modelo ajustado.	168
9.8	Apêndice VIII – <i>Scores</i> fatoriais dos indicadores das VL do modelo alternativo	169
9.9	Apêndice IX – Análise da Validade Discriminante do modelo alternativo.....	170
9.10	Apêndice X – Avaliação do modelo alternativo	171

LISTA DE SÍMBOLOS E ACRÔNIMOS

Acrônimos:

ACB – Análise custo-benefício

BI – Inteligência de Negócio (*Business Intelligence*)

BICC – Centro de Competência de BI (*Business Intelligence Competence Center*)

CEO – *Chief Executive Officer*

CFO – *Chief Financial Officer*

CIO – *Chief Information Officer*

CRM – Gestão de relacionamento com o cliente (*Customer Relationship Management*)

DIKW – Hierarquia dados (*D*), informação (*I*), conhecimento (*K*) e sabedoria (*W*) disponível

DSS – Sistema de suporte a decisão (*Decision Support system*)

DW – *Data Warehouse*

ESS – Sistema de suporte executivo (*Executive Support System*)

ERP – *Enterprise Resource Planning*

ETL – Extração, transformação e carregamento (*Extract, Transform and Load*)

FCS – Fator crítico de sucesso

GC – Gestão do Conhecimento (*Knowledge Management*)

KPI – Indicador chave de desempenho (*Key performance indicator*)

MIS – Sistema de gerenciamento de informação (*Management Information System*)

OLAP – Processamento analítico em (*Online Analytical Processing*)

RM – Gestão de Risco (*Risk management*)

SBI – Sistemas de *Business Intelligence*

SI – Sistema de Informação

SIM – Sociedade para gestão da informação

TI - Tecnologia da Informação

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

VL – Variável latente

VP – Vice presidente

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Descrição dos capítulos.	10
Figura 2 – Estrutura de decisão contínua	18
Figura 3 – Sistema de Informação: Quadro	20
Figura 4 – O papel dos sistemas de BI na tomada de decisão	27
Figura 5 – Desenvolvimento dos sistemas de gestão de informação	28
Figura 6 – Arquitetura de BI típica para dados estruturados	30
Figura 7 – Modelo de Sucesso de BI	33
Figura 8 – Agrupamento das perspectivas críticas dos FCS	38
Figura 9 – Ciclo de GC.	46
Figura 10 – Modelo que suporta a infraestrutura de GC (Modelo de processo de GC).	47
Figura 11 - Efetividade	55
Figura 12 - Dimensões de Wang e Strong	56
Figura 13 - Modelo de sucesso de SI	57
Figura 14 - Natureza dos benefícios estratégico, tático e operacional.....	60
Figura 15 - Representação gráfica das variáveis observadas para a VL Benefícios Esperados.	71
Figura 16 - Modelo estrutural do relacionamento entre usabilidade percebida do website, confiança, satisfação e lealdade.	74
Figura 17 - Modelo de tomada de decisão do consumidor baseado na confiança.	77
Figura 18 – Modelo Conceitual de Pesquisa.....	81
Figura 19 – Modelo estrutural e de mensuração	89
Figura 20 – Modelo estrutural e de mensuração do modelo alternativo	93
Figura 21 – Exemplo de representação gráfica de um modelo SEM.....	100
Figura 22 – Composição da amostra em relação aos setores de atuação das empresas.....	110
Figura 23 – Composição da amostra em relação as áreas de negócio de atuação dos respondentes dentro das organizações em que atuam	111
Figura 24 – Composição da amostra em relação aos cargos dos respondentes nas organizações em que atuam	112
Figura 25 – Modelo estrutural conceitual	120
Figura 26 – Modelo estrutural conceitual e as respectivas cargas fatoriais	127
Figura 27 – Modelo estrutural ajustado e as respectivas cargas fatoriais	128
Figura 28 – Modelo de pesquisa alternativo baseado no modelo de Kim et al. (2008).	133

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais aplicações e desenvolvimentos de tecnologia, 2003-2011.....	4
Tabela 2 – Resumo da variedade de definições de BI	24
Tabela 3 – Fatores críticos de sucesso (FCS) do BI	32
Tabela 4 – Lista de fatores críticos de sucesso da revisão da literatura.....	35
Tabela 5 – Categorização dos FCS	39
Tabela 6 – Ordem de prioridade dos FCSs da revisão da literatura.....	40
Tabela 7 – Taxonomia de definições de GC.....	43
Tabela 8 – Metodologias de QI.....	49
Tabela 9 - Metodologias e dimensões de QI.....	50
Tabela 10 – QI de e-Business	52
Tabela 11 – Especificação de QI	52
Tabela 12 - Metodologias de QI	53
Tabela 13 - Categoria e dimensões de QD.....	54
Tabela 14 – Definições dos impactos da TI no trabalho.....	58
Tabela 15 - Dois tipos de medição de BI.....	64
Tabela 16 - Compilação de diferentes pesquisas dos Benefícios esperados do BI.....	65
Tabela 17 - Distribuição dos benefícios esperados do BI.....	67
Tabela 18 - Consolidação dos benefícios esperados mais significativos de acordo	70
Tabela 19 - Aplicações contemporâneas dos sistemas de BI.....	72
Tabela 20 – Dimensões do modelo de tomada de decisão do consumidor baseada em confiança	78
Tabela 21 – Consolidação dos resultados de pesquisa da dimensão BE	83
Tabela 22 - Variáveis do construto BE	84
Tabela 23 - Variáveis do construto FCS	87
Tabela 24 - Variáveis do construto USO	87
Tabela 25 – Tabela de equivalências	91
Tabela 26 - Variáveis de controle	93
Tabela 27 – Tipologias de delineamento de pesquisas com agrupamento	95
Tabela 28 – Diferenças entre a SEMPLS e SEMMC	103
Tabela 29 – Caracterização da Amostra Válida.....	110
Tabela 30 – Estatística descritiva dos dados.....	114
Tabela 31 – Indicadores que atingiram o menor valor de pesquisa.....	115

Tabela 32 – Indicadores com baixa assimetria	115
Tabela 33 – Análise fatorial exploratória (EFA)	116
Tabela 34 – Matriz de correlação das VLs do modelo conceitual	117
Tabela 35 – Matrizes de correlação dos indicadores das VL e sua distribuição.....	118
Tabela 36 – Resumo das estatísticas <i>t</i> do indicadores do modelo conceitual	121
Tabela 37 – AVEs de cada variável do modelo conceitual de pesquisa	123
Tabela 38 – Confiabilidade Composta da amostra	124
Tabela 39 – Correlação entre as VLs. Na diagonal principal o valor de AVE	125
Tabela 40 – Correlação entre as VLs de segunda ordem.	125
Tabela 41 – Avaliação do modelo conceitual	126
Tabela 42 – Resumo das estatísticas <i>t</i> do indicadores do modelo ajustado	129
Tabela 43 – AVEs de cada variável do modelo ajustado.....	130
Tabela 44 – Confiabilidade Composta do modelo ajustado	130
Tabela 45 – Correlação entre as VLs. Na diagonal principal o valor de AVE	131
Tabela 46 – Avaliação do modelo ajustado	132
Tabela 47 – Estatística <i>t</i> dos indicadores das VL do modelo alternativo de pesquisa	134
Tabela 48 – AVEs de cada variável do modelo alternativo	135
Tabela 49 – Confiabilidade Composta do modelo alternativo.....	135
Tabela 50 – Correlação entre as VLs. Na diagonal principal o valor de AVE	136

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Análise dos FCS citados na revisão da literatura.....	39
Gráfico 2 - Benefícios esperados das atividades de BI.....	67
Gráfico 3 - Principais benefícios esperados das ferramentas de BI e ferramentas de gerenciamento de desempenho.	69

LISTA DE APÊNDICES

9.1	Apêndice I – Questionário	155
9.2	Apêndice II – Cargas fatoriais do modelo conceitual	158
9.3	Apêndice III – Análise de Multicolinearidade do modelo conceitual	159
9.4	Apêndice IV – Análise da Validade Discriminante do modelo conceitual.....	165
9.5	Apêndice V – Análise da Validade Discriminante do modelo ajustado	166
9.6	Apêndice VI – Análise de Multicolinearidade do modelo ajustado	167
9.7	Apêndice VII – <i>Scores</i> fatoriais dos indicadores das VL do modelo ajustado	168
9.8	Apêndice VIII – <i>Scores</i> fatoriais dos indicadores das VL do modelo alternativo	169
9.9	Apêndice IX – Análise da Validade Discriminante do modelo alternativo	170
9.10	Apêndice X – Avaliação do modelo alternativo	171

1 INTRODUÇÃO

1.1 Introdução

Em um mercado dinâmico com oportunidades bastante disputadas, as organizações buscam a obtenção de vantagem competitiva para garantir o seu espaço. A competição tem se apresentado como condição predominante no mundo corporativo. O processo de globalização dos mercados, neste final de século, e seu efeito sobre os padrões de conduta econômica, política, social e organizacional, vêm assumindo importância crescente, compondo um cenário no qual a competitividade emerge como uma questão imperativa (MACHADO DA SILVA E FONSECA, 2010). Em uma época onde o ambiente de negócio muda rapidamente, a necessidade por informação de negócio oportuna e efetiva é reconhecida como essencial para as organizações, não somente para obter sucesso, mas para sobreviver (LÖNNQVIST E PIIRTIMÄKI, 2006).

Muito esforço tem sido feito para o desenvolvimento tecnológico e otimização de processos visando à sobrevivência empresarial nesse ecossistema. Investimentos em sistemas de tecnologia da informação e comunicação elevaram a concorrência a novos patamares, deixando como efeito colateral dessas tecnologias, a geração e o armazenamento de uma vasta quantidade de dados. As empresas modernas apresentam como características o aumento de padrão de automação onde as tecnologias têm disponibilizado o acesso a uma grande quantidade de dados (RANJAN, 2009). Tecnologias de *data warehouse* (DW) têm servido como repositores desses dados e o avanço nas aplicações de extração, transformação e carregamento (ETL) têm aumentado a velocidade de coleta. Mais importância tem sido dada a esse produto secundário resultante dos processos empresariais, os dados, que têm sido vistos como uma potencial fonte de informação capaz de garantir às instituições a sobrevivência em sua indústria. Tecnologias *on-line* de processamento analítico (OLAP) têm permitido a disseminação rápida de novos relatórios que analisam dados, transformando o *Business Intelligence* (BI) na arte de peneirar uma grande quantidade de dados, extraindo informações pertinentes, e tornando essa informação em conhecimento sobre quais ações podem ser tomadas (RANJAN, 2009).

Pesquisadores como Davenport (2007) apresentam resultados mostrando que empresas preocupadas na realização de estudos analíticos de seus dados apresentaram desempenhos superiores aos concorrentes, mostrando a importância estratégica desse produto secundário. O autor afirma que:

“Em uma época na qual as empresas em vários setores oferecem produtos similares e utilizam tecnologia comparável, os processos de negócios de alto desempenho estão entre os últimos pontos de diferenciação que restaram. ... O que lhe resta como uma base para a competição é executar seu negócio com o máximo de eficiência e eficácia, e tomar as decisões de negócio mais inteligentes possíveis. E os líderes analíticos extraem o máximo possível de valor dos processos de negócio e decisões-chave.”

(DAVENPORT, 2007, p. 9)

Tecnologia e otimização de processos além de inovação, sobretudo de modelos de negócio, tem sido práticas comuns adotadas pelas organizações. Em uma época na qual as empresas em vários setores oferecem produtos similares e utilizam tecnologia comparável, os processos de negócios de alto desempenho estão entre os últimos pontos de diferenciação que restaram (DAVENPORT E HARRIS, 2007, p.9). Com a contínua necessidade das empresas de se reinventarem para competir e com a acentuada implantação de infraestrutura de tecnologia da informação (TI), o tratamento dos dados e a interpretação das informações tornaram-se um dos focos na busca dessa vantagem competitiva. Um componente crítico para o sucesso da empresa moderna é sua habilidade de obter vantagem de toda informação disponível. Esse desafio se torna mais difícil com o crescimento constante do volume de informação, tanto a interna como a externa, da empresa (CODY *et al.*, 2002).

No dia a dia das corporações, decisões precisam ser tomadas e decisões insatisfatórias podem ser feitas pelos gestores nas organizações durante a administração dos negócios. Essas decisões insatisfatórias podem ser atribuídas à falta de informação ou utilização inapropriada das informações disponíveis. Sob esse prisma, o sistema de *business intelligence* (SBI) é uma ferramenta que poderia auxiliar os gestores a fazer melhores escolhas por disponibilizar análises, relatórios e projeções garantindo a qualidade de informação (QI) necessária para a tomada de decisão. A adoção de SBI têm sido prioridade nas organizações por poder gerar informação acionável aos gestores e executivos, i.e., informação que pode ser usada para uma específica tomada de decisão pelos decisores.

Percebe-se a preocupação e o reconhecimento, por parte dos executivos, da importância dos sistemas de *business intelligence* para a sobrevivência de suas empresas pelo fato de que por anos seguidos, os SBI têm sido relatados nas pesquisas realizadas mundialmente pelo Gartner como o sonho de consumo desses profissionais. As aplicações de BI tem dominado a lista de prioridade de tecnologia de muitos *chief information officer* (CIO) (YEOH E KORONIOS, 2010). Com o considerável aumento do volume e exigência de informação, os sistemas de BI têm sido apontados como prioridade nas empresas, no entanto, problemas com a implantação desses sistemas tem frustrado as expectativas dos gestores, principalmente com relação à qualidade da informação entregue, levando ao questionamento da real eficiência desses sistemas (GARTNER, 2012).

Pesquisas realizadas pelo Gartner têm demonstrado no decorrer dos anos que BI continua sendo nos Estados Unidos, prioridade dos executivos. A necessidade de criar novos *insights* está levando a um maior volume de investimentos em BI. A análise e tomada de decisões é a principal área de TI que necessita de investimentos para 59% dos CIOs ouvidos pelo Gartner e pela Financial Executives Research (FERF). De acordo com o estudo, o segundo segmento é o monitoramento contínuo da performance de negócios (50%) e, em seguida, a colaboração e gestão de conhecimento (45%).

“As respostas do estudo 2013 Gartner FEI CFO Technology estão em linha com os resultados de anos anteriores e apontam as aplicações de BI, sistemas analíticos e comerciais como as principais áreas de investimento e foco”, afirma João Tapadinhas, diretor de pesquisas da consultoria. Os projetos de gestão da *performance* corporativa (CPM) são os mais importantes na lista de iniciativa de BI dos CFOs. Os cinco segmentos dessa área mais procurados incluem *performance scorecards*, orçamentos, planejamento e previsão, consolidação financeira e gestão da lucratividade.¹

Em 2011, Luftman e Bem-Zvi consolidaram os resultados de nove anos de pesquisa onde fica clara a importância dada pelos executivos à adequada geração de informação estratégica, pois desde 2009, BI é repetidamente a aplicação de maior prioridade nas pesquisas realizadas com organizações baseadas nos Estados Unidos.

¹ A WBA é uma empresa nacional, especializada no desenvolvimento de softwares corporativos e consultoria de gestão de negócios.

Na tabela 1 são apresentadas, em diferentes anos, em que posição se encontram cada uma das aplicações e tecnologias mencionadas nas pesquisas.

Tabela 1 – Principais aplicações e desenvolvimentos de tecnologia, 2003-2011

Aplicações e Desenvolvimento de Tecnologia	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
BI	1	1	1	2	2	2	3	2	1
Cloud Computing	2	5	17						
ERP	3	3	3	14	6		5		
Aplicações móveis e sem fio	4	9	24						
CRM	5	9	13						
SaaS, PaaS	6	9	15						
Virtualização	7	2							
Ferramentas colaborativas e de <i>workflow</i>	8	7	7						
Integração de aplicação de negócio / gerenciamento (EAI/EAM)	9	18	5	12	32				3
Mineração de dados	10	16	23						
Segurança	11	26		25	8	3	1	1	
ITIL/IT práticas de gerenciamento de projeto	11	22	8	3	4				
Gestão do conhecimento	12	22	24	28					
Virtualização de servidor	13	6	2	5					
Planejamento de continuidade / recuperação de desastres	14	4	6	3	4				
Arquitetura orientada ao serviço (SOA)	15		9						

* Células em branco indicam que a pergunta não foi feita durante a pesquisa ou não foi selecionada

Fonte: adaptado de Luftman e Bem-Zvi (2011, p.208)

Uma nova pesquisa foi publicada por Luftman *et al.*(2013) baseada em dados de quatro regiões geográficas, Estados Unidos, Europa, Ásia e América Latina, através de *survey* da “Sociedade para gestão da Informação” reforçando a condição dos SBI. A pesquisa obteve respostas de 787 organizações (195 no Estados Unidos, 360 na Europa, 55 na Ásia, 41 na Austrália e 136 na América Latina) em 2012. O BI continua na posição de líder entre as cinco tecnologias mais influentes que são: (1) BI, (2) *Cloud computing*, (3) *Enterprise resource planning* (ERP), (4) Desenvolvimento de aplicativos (Apps), e (5) *Customer relationship management* (CRM).

Para o Gartner, mais e mais organizações de negócios estão adotando BI para uma melhor tomada de decisão nos negócios, “*Pelo quarto ano consecutivo, aplicações de BI tem sido*

*ranqueadas como tecnologias de alta prioridade por mais de 1.500 CIOs ao redor do mundo nos programas de pesquisa do Gartner Executivo de 2009*² (GARTNER, 2009).

*“A receita de softwares de Inteligência de Negócio, Analíticos e Gestão de Desempenho atingiram \$8,8 bilhões em 2008, um crescimento de 21,7% com relação a receita de 2007 que foi de \$7,2 bilhões.”*³ (GARTNER, 2009). O Gartner ainda mantém a previsão da taxa de crescimento previamente publicada, i.e., que o mercado de BI apresentará cinco anos de crescimento anual de receita na ordem de 8,6% de 2006 até 2011 (GARTNER, 2008). Para Mr. Dan Sommer, analista de pesquisa sênior da Gartner, *“Em tempos difíceis, o primeiro passo é aumentar a transparência o que ajuda a identificar os centros de custo, e então um maior ajuste do alinhamento estratégico com 12 execuções. Este é o porque da demanda por BI, Analíticos e Gestão de Desempenho estar relativamente forte mesmo em uma economia difícil.”*⁴

Nesse contexto, o estudo mais aprofundado dos fatores determinantes nos projetos de BI é possivelmente uma grande contribuição no entendimento e elaboração de melhores práticas e procedimentos na gestão desses sistemas.

1.2 Situação Problema

Apesar da necessidade e da importância percebidas pelos executivos com relação às soluções de BI, como descrito no item anterior, depois de anos de investimento e implementação, o BI tem falhado em se tornar unanimidade entre os usuários de negócio. O Gartner estima que não mais que 20% dos usuários de negócio utilizam o BI pro ativamente, ou seja, o BI não tem sido usado para a obtenção de ganho de desempenho.

De acordo com Gonsalves (2009), em uma pesquisa realizada em 2009 nos Estados Unidos pela *BIScorecard* com 324 profissionais de BI, verificou-se que a taxa de sucesso de

² “For the fourth year in a row, BI applications have been ranked the top technology priority in the 2009 Gartner Executive programs survey of more than 1,500 Chief Information Officers (CIOs) around the world.”

³ “Worldwide Business Intelligence, Analytics and Performance Management software revenue reached \$8.8 billion in 2008, a 21.7 percent increase from 2007 revenue of \$7.2 billion.”

⁴ “In tough times, the first step is to increase transparency which helps identify cost-centers, and then to more tightly align strategy with 12 execution. This is why demand for BI, analytics and performance management is relatively strong even in a bearish economy.”

implantação desse sistema se manteve inalterada com relação à semelhante pesquisa realizada em 2007 (BISCORECARD, 2007). A pesquisa também aponta que fatores técnicos como qualidade dos dados, confiabilidade do sistema e acesso a dados relevantes têm prejudicado o uso dos aplicativos de BI. “Na maioria dos casos, as implantações estavam paradas no meio do processo, com pequeno ou moderado sucesso e impacto ao negócio”, Cindi Howson, fundadora da *BIScorecard*. Identificou-se que 85% dos projetos de BI possuem patrocinador de nível executivo, um fator crítico de sucesso, e que houve um crescimento acentuado no número de companhias que buscam padronizar suas plataformas de BI além do fato de que as empresas que adotaram uma abordagem estratégica estavam muito provavelmente obtendo algum benefício. Os respondentes apontam que 29% das implantações de BI foram levemente bem sucedidas, 47% de sucesso moderado e somente 21% dos respondentes consideraram seus projetos de BI muito bem sucedidos. De maneira geral, apesar dos projetos de BI terem gerado impacto significativo em 70% das organizações representadas na pesquisa, a questionável qualidade dos dados disponibilizados tem gerado forte impacto sobre o sucesso das implantações, fazendo desse fator um dos mais impactantes no baixo índice de sucesso desses projetos.

Apesar desse cenário de prioridade tecnológica, bastante favorável para os sistemas de BI, os resultados apresentados pelo Gartner apontando um elevado índice de subutilização desses sistemas leva a questionar porque uma tecnologia importante e desejada pelas empresas não consegue atender as expectativas dos usuários.

Assim, a partir dessa problemática, esse trabalho visa compreender quais são os motivos pelos quais as organizações não estão atingindo uso adequado das soluções BI, através do estudo dos fatores apontados pela literatura como os críticos para esse sistema de informação. Nesse estudo avaliamos a influência das dimensões **fatores críticos de sucesso** (FCS) e **benefícios esperados** (BE) sobre a dimensão **uso** (USO) das informações oriundas dos sistemas de BI. Para isso foi estabelecido um modelo conceitual relacionando as dimensões mencionadas utilizando-se como referência outros trabalhos acadêmicos, as dimensões apresentadas e seus resultados de pesquisa.

Os testes e validação do modelo foram feitos através da modelagem de equações estruturais (SEM) sobre os dados obtidos em pesquisa realizada em empresas de diferentes indústrias cujas unidades experimentais serão os indivíduos usuários de BIS de diferentes áreas do negócio em

uma amostra de 136 respondentes possibilitando a utilização do método PLS sem o comprometimento dos resultados por falta de robustez estatística.

1.3 Objetivos de pesquisa

1.3.1 Objetivo geral

Especificar e validar um modelo que relacione as influências dos fatores críticos de sucesso (FCS) dos sistemas de BI e seus benefícios esperados (BE) ao uso das informações disponibilizadas aos clientes desses sistemas por meio de revisão bibliográfica e pesquisa quantitativa com usuários de BI em áreas de negócio de empresas brasileiras.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Conceituar benefícios esperados e fatores críticos de sucesso dos sistemas de BI através de revisão da literatura;
- b) Avaliar o uso das informações pelos usuários de sistemas de BI nas áreas de negócio das organizações brasileiras a serem pesquisadas;
- c) Avaliar a influência dos FCS e BEs sobre o uso das informações;
- d) Melhorar a compreensão dos FCS mais relevantes para a obtenção de uma percepção positiva por parte do usuário a respeito do sistema de BI.

1.4 Justificativa do Tema

Recentemente as aplicações de BI têm sido prioridade na agenda de muitos CIOs. Entretanto, o conceito de BI é relativamente recente e pouco acordo comum existe com relação a uma definição. Revisão acadêmica sobre o assunto resultou na identificação de três principais perspectivas do BI nomeadas como aspectos de gestão, aspectos tecnológicos e aspectos de produto (CHEE *et al.*, 2009). Muitos dos trabalhos realizados sobre o assunto foram feitos por

fornecedores de BI que enfatizam seus estudos nos aspectos tecnológicos e de produto. Menor atenção tem sido dada nessas pesquisas às questões referentes à gestão da implantação e uso de sistemas de BI. Recentemente temos presenciado inúmeras discussões sobre questões referentes aos sistemas de BI que incluem técnicas OLAP, *data mining* ou *data warehouse*, entretanto, pouca atenção tem sido dada às questões de criação e implementação do BI nas organizações (OLSZAK e ZIEMBA, 2007). Dada a grande importância desses sistemas para os tomadores de decisão nas organizações, fato esse suportado pela intenção de investimento apresentada pelos CEOs em pesquisas relacionadas ao tema, e os elevados índices observados nas pesquisas realizadas pelo Gartner de subutilização dos recursos para os quais esses sistemas foram concebidos, o estudo dos aspectos administrativos dessas soluções apontam ser de grande importância à medida que tentam esclarecer os fatores que influenciam no sucesso dessas implantações.

Os resultados desse estudo podem ser relevantes à medida que possibilitam um melhor entendimento dos fatores a serem considerados pelos gestores de projetos de TI durante a implantação e uso de sistemas de BI, melhorando a percepção dos usuários dos benefícios desses sistemas como ferramenta de suporte à decisão em suas atividades diárias.

1.5 Proposição conceitual

Diferentemente dos sistemas transacionais, onde a tecnologia está inserida no fluxo de processo da organização, o sistema de BI atua como sistema auxiliar disponibilizando informação de suporte a decisão dos usuários. Nos sistemas transacionais temos processos de decisões programadas e situações rotineiras que nos remetem ao tratamento de informações estruturadas. Nos sistemas de BI encontramos o processo de decisões não programadas com situações novas e semi-estruturadas, que apesar de poder atender as necessidades de informação operacionais, táticas e estratégicas, apresenta forte viés de nível estratégico.

Estudos sobre as estratégias de decisão do consumidor sobre a aquisição de produtos através de plataformas de comércio eletrônico (*e-commerce*) servem de inspiração para o modelo estrutural final devido à semelhança de procedimento observada com o sistema de BI. Em ambos os casos o processo de uso dos sistemas são influenciados por fatores semelhantes. Usualmente, ambos os sistemas estão na *internet* ou *intranet*, e o processo tem início com a

intenção de consumo ou uso dos produtos ou informação. No sistema de BI essa intenção ocorre pela necessidade de informação que otimize o processo decisório do usuário, fato esse reiterado pela posição no *ranking* de prioridade de investimento. Essa intenção associada à credibilidade das informações e a familiaridade com a tecnologia resulta no uso do sistema. Esse processo de decisão ocorre de maneira semelhante no comércio eletrônico.

Essa pesquisa foi realizada através da coleta de dados de 13 empresas de 8 diferentes indústrias, algumas multinacionais, e todas com unidades no município de São Paulo. Sendo assim, o título do trabalho faz menção à empresas brasileiras com intuito de restringir o escopo da pesquisa se referindo à empresas com unidades de negócio no território nacional.

Consideramos nesse estudo do sistema de BI como um sistema que trata de informação semi-estruturada com foco no apoio às decisões de nível estratégico na organização. O modelo estrutural final se baseia no modelo de estratégia de decisão do consumidor baseado na confiança para plataformas de comércio eletrônico, como será descrito e justificado mais adiante.

O estudo adota método de pesquisa quantitativa, realizando revisão dos conceitos e apresentando proposições relevantes a partir desses.

1.6 Descrição dos Capítulos

Na figura 1 temos a apresentação da descrição dos capítulos.

Figura 1 – Descrição dos capítulos.
Fonte: elaborado pelo autor

No capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica. Inicia-se com a apresentação do processo de tomada de decisão. Seguindo, apresentamos os conceitos de BI, FCS, GC, QI, II, BE e USO.

No capítulo 3, 4, 5 são apresentados os modelos e métodos de pesquisa utilizados, e discutimos a modelagem por equações estruturais, além dos cuidados tomados com a coleta dos dados e do tamanho da amostra utilizada nas simulações.

No capítulo 6, fundamentados na revisão teórica, expomos as hipóteses e discutimos os resultados teóricos e empíricos obtidos. Apresentamos também os resultados obtidos das simulações feitas no modelo através do SEM.

No capítulo 7 apresentamos as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

"A dúvida é o princípio da sabedoria."

Aristóteles (Filósofo Grego).

Em toda a história, as companhias têm desenvolvido e implementado sistemas para facilitar a coleta, processamento e disseminação da informação (HAWKING E SELLITTO, 2010). A utilização de tecnologias computacionais para dar suporte a esses sistemas de informação tem causado uma revolução em todos os níveis e aspectos dos negócios. As companhias têm reconhecido a importância da tecnologia da informação (TI) para alcançarem seus objetivos estratégicos (MORTON, 1990). Cada vez mais as atividades das companhias têm utilizado TI, das atividades operacionais aos planejamentos estratégicos de longo prazo. Estima-se que até a virada do último século, as empresas americanas tinham dedicado aproximadamente 50% de suas despesas com TI (CARR, 2003). Na visão de Peter Drucker (1998), o uso dessa TI se destina muito mais a produção de dados do que de informação, informação essa potencialmente relevante para facilitar de maneira efetiva a tomada de decisão dos gestores.

O papel dos sistemas de informação (SI) em suportar os processos centrais do negócio e suas transações tem crescido tanto em número quanto na variedade de implementação de aplicações (HAWKING E SELLITTO, 2010). Os sistemas de *business intelligence*, que são na essência um SI, têm, portanto, como uma das demandas mais importantes, servir de facilitador aos decisores de negócio na identificação de oportunidades e possibilitar um processo de tomada de decisão mais assertiva, i.e., servir como suporte de informação para que as ações e planejamento estratégicos criem vantagem competitiva às corporações. Por se tratar de um sistema sob o guarda-chuva de TI, é aconselhável que obedeça às diretrizes estabelecidas como boas práticas de gestão para um projeto nessa área. Assim nesse capítulo será inicialmente discutido os conceitos de dados, informação, conhecimento e sabedoria, para depois apresentar-se o tema de como se estabelece o processo decisório e suas características; a seguir será feita uma apresentação dos conceitos e definições de BI, incluindo resultados de pesquisa a respeito dos seus fatores críticos de sucesso; e, por fim, devido às dimensões indicadas pelos FCS, a apresentação da teoria de gestão do conhecimento (GC) e as definições de qualidade de

informação. Também serão definidos os benefícios esperados e risco e credibilidade percebidos pelos usuários para os sistemas de BI e sua relação com FCS, componentes necessários para a elaboração do modelo de pesquisa proposto nesse trabalho.

2.1 Relação entre dados, informação, conhecimento e sabedoria

De acordo com Ackoff (1989 apud BELLINGER; CASTRO; MILLS, 2004), o conteúdo da mente humana pode ser classificado em cinco categorias:

1. Dados: símbolos
2. Informação: dados que são processados para serem úteis; fornecem respostas para questões como “quem”, “o que”, “aonde”, e “quando”;
3. Conhecimento: aplicação dos dados e informação; responde as questões “como”;
4. Entendimento: apreciação do “por que”;
5. Sabedoria: entendimento avaliado.

Ackoff (1989 apud BELLINGER; CASTRO; MILLS, 2004) indica que as quatro primeiras se relacionam com o passado, elas tratam do que tem sido ou do que é conhecido. Somente a quinta categoria, sabedoria, trata do futuro, porque incorpora visão e desenho. Com sabedoria, pessoas podem criar o futuro, mais do que somente compreender o presente e passado, no entanto, alcançar sabedoria não é trivial, as pessoas tem que passar através das outras categorias. Na visão de Humberg (1997), dados, informação, conhecimento e sabedoria são frequentemente representados como tendo uma hierarquia, a qual provê uma maneira para se distinguir os significados e retrata o relacionamento entre eles. Aven (2013) trata da conhecida hierarquia dados (D), informação (I), conhecimento (K) e sabedoria (W) disponível, i.e., os vários elementos da DIKW. Os elementos da DIKW e hierarquia constituem o quadro fundamental para analisar o conhecimento em muitos tipos de aplicação, especialmente as aplicações de BI, objeto desse trabalho.

Dados: Davenport e Prusak (1998) definem dados como um conjunto de fatos discretos e objetivos a respeito de determinado evento. Consistem em um texto cru, números, imagens ou sons. No cenário organizacional, os dados são descritos como gravações estruturadas de transações. Os dados por si só tem pouca importância ou significado essencial e são usualmente

armazenados em algum tipo de sistema tecnológico. Todas as organizações precisam de dados e algumas são fortemente dependentes deles para funcionarem. Como exemplos de dados podemos citar: balanços, estatísticas demográficas ou nomes e endereços de clientes. Aven (2013) apresenta dados como uma representação simbólica de propriedades observáveis do mundo, símbolos que representam propriedades dos objetos, eventos e seu ambiente. Eles são produtos da observação. Para Bellinger, Castro e Mills (2004), os dados são crus, em estado natural. Eles simplesmente existem e não têm significância além de sua existência. Eles podem existir de qualquer forma, utilizável ou não. Eles não têm significado neles mesmos.

Informação: Para Davenport e Prusak (1998), informações são como dados colocados em perspectiva e contexto significativo. Informação tem relevância e base organizada com certo propósito. Quando os dados são processados e apresentados de maneira a ter significação em uma tomada de decisão específica ou contexto de aprendizagem, então temos informação. Como exemplos de informação: uma lista de nomes e endereços dos clientes de uma organização. Para transformá-la em informação tem que haver um uso particular e estrutura, por exemplo, identificação de um cliente particular de acordo com demografia que tem um padrão particular de compra. Na visão de Aven (2013), a informação é relevante, ou útil, ou expressiva, ou significativa, ou processada. A ideia é que as questões perguntadas se iniciam com “quem”, “o que”, “aonde”, “quando”, ou “quantos”, e os dados são processados em respostas. Dados por si só não tem valor até que seja transformado numa forma relevante. Consequentemente, a diferença entre dado e informação é funcional, não estrutural. Para Bellinger, Castro e Mills (2004), informação é dado ao qual se é atribuído significado através de conexões relacionais. Esse significado pode ser útil, mas não tem que ser.

Conhecimento: Em Davenport e Prusak (1998), o conhecimento é descrito como a combinação de experiências enquadradas, valores, informação contextual e *insight* de especialista que provê uma estrutura para avaliar e integrar novas experiências e informação. Isto origina e é aplicada nas mentes dos trabalhadores do conhecimento. Em organizações, isto frequentemente se torna incorporado não somente em documentos ou repositórios, mas também em rotinas organizacionais, processos, práticas e padrões (DAVENPORT E PRUSAK, 1998). Para Bellinger, Castro e Mills (2004), conhecimento é uma coleção apropriada de informação, com a intenção de ser útil. Conhecimento é um processo determinístico. Quando alguém memoriza informação, então ele acumulou conhecimento. É comum a distinção entre conhecimento e *know-how* (habilidade). *Know-how* é o que faz possível a transformação da

informação em instrução, por exemplo, dados da temperatura do quarto pode se tornar informação quando um agente pergunta “qual é a temperatura ?” e, por sua vez, para conhecimento quando o agente sabe como controlar a temperatura (AVEN, 2013, p.31).

Sabedoria: Bellinger, Castro, e Mills (2004) descrevem sabedoria como um processo extrapolativo, não determinístico e não probabilístico. Isso se chama, além de tudo, níveis prévios de consciência, e especificamente sobre tipos especiais de programação humana (moral, códigos éticos, etc.). Ela dá indicação de nos dar entendimento sobre o qual não se tinha entendimento prévio, e nos permite ir além do entendimento por si só. É a essência da sondagem filosófica. Ela apresenta questões que não possuem respostas fáceis, e em alguns casos, para os quais não existe resposta humanamente conhecida. Sabedoria é, portanto o processo pelo qual nós também discernimos, ou julgamos entre certo e errado, bom e mal. Para Aven (2013), sabedoria é a capacidade de colocar em ação o comportamento mais apropriado, tomando em consideração o que é conhecido (conhecimento) e o que faz mais bem (considerações éticas e sociais).

2.2 Tomada de decisão

2.2.1 O Processo de Tomada de Decisão

Em nossas atividades diárias, frequentemente somos chamados a tomar decisões, em sua grande maioria, rotineiras e pouco complexas. Nas organizações, os gestores lidam com questões que podem ser bastante complexas, como investimentos, opções tecnológicas, recursos humanos e estratégias, com a finalidade de garantir vantagem competitiva para a empresa. Em outras palavras, as decisões realmente importantes são frequentemente difíceis de tomar e requerem tanto uma boa e qualificada rede de informação como um avançado nível de suporte a decisão.

Tereza, Pereira e Lunardi (2007) comentam que os modelos de análise do processo decisório tem evoluído seguindo as mudanças históricas do processo de gestão organizacional, e exemplifica dizendo que no século XX o pensamento vigente era de que a realidade administrativa deveria ser racional, controlável e uniformizada, como consequência, o processo

decisório apresentava atributos essencialmente lógicos e centrados no executivo principal ou proprietário, no qual se acreditava deter amplo conhecimento de todas as possibilidades e consequências, não sendo, portanto, necessário explicar os critérios adotados para suas escolhas (WIJNBERG; DEN ENDE; WIT., 2002).

Para Simon (1960,1965), citado pelos autores, ninguém é absolutamente racional em suas decisões, considerando todas as possibilidades, mas se satisfaz com o fato de articular o número de informações que possa alcançar e processar, ou seja, o *homem administrativo* possui racionalidade limitada, e trabalha com o fato de as organizações serem espaços sociais limitados pela capacidade humana de processar informações (TEREZA; PEREIRA; LUNARDI, 2007, p.155).

Por fim, Tereza, Pereira e Lunardi (2007) vêem o dirigente contemporâneo menos como decisor racional, planejador sistêmico e supervisor de atividades ordenadas, e mais como desbravador de caminhos, encontrando soluções e tomando decisões com base em informações incompletas, coletadas esparsamente em meio a um processo gerencial fragmentado e descontínuo, associado a um aumento na complexidade, hostilidade e imprevisibilidade do ambiente externo às empresas nas últimas décadas.

Nas situações em que a tomada de decisão é exigida, rapidamente realizamos o julgamento antecipado a respeito da complexidade dessa decisão, i.e., avaliamos se a decisão será uma decisão simples ou uma decisão difícil. “[...]nossa habilidade de medir diferentes situações de decisão de maneira muito rápida e classificá-las em fáceis ou difíceis é simplesmente espetacular” (MARAKAS, 1998 p.57).

Marakas (1998) também discute a questão de como identificamos previamente se a decisão a ser tomada será fácil ou difícil quando nós nem mesmo começamos a reunir informações sobre a situação. Para o autor, a questão depende de fatores estruturais, psicológicos, físicos e ambientais. As dificuldades associadas à tomada de decisão pode ser o resultado de inumeráveis combinações de complexidade, incerteza, pressões organizacionais e ambientais, e limitações na capacidade de decisão individual.

2.2.1.1 *Estrutura*

Simon (1960) *apud* Marakas (1998) apresenta uma proposta de classificação de problemas baseado em uma escala de classificação contínua que vai de completamente estruturado para completamente desestruturado. Essa proposta pode ser visualizada na figura 2.

Figura 2 – Estrutura de decisão contínua
Fonte: adaptado de Marakas (1998, p.58)

Para Simon, de acordo com Marakas (1998), o indivíduo entende o grau de complexidade da decisão a ser tomada através de uma relação direta entre a estrutura do problema em questão. Seu modelo, conforme apresentado na figura 2, distingue entre os dois extremos do espectro relacionando-os com a identificação do grau com o qual a decisão é programada, i.e., as decisões podem ser programadas e não programadas. As decisões programadas são do tipo repetitivas e rotineiras, com procedimentos definidos capazes de lidar com a situação todas as vezes que ocorrerem. Já as decisões não programadas são relativas a situações novas e desestruturadas. Nessas não existem métodos definidos de como lidar com o problema porque nunca ocorreu anteriormente ou porque sua estrutura é bastante complexa ou porque é tão importante que merece tratamento personalizado.

Portanto, para Simon, decisões programadas são simples porque temos disponível de imediato todas as partes necessárias para a tomada de decisão, temos quase que uma rotina preestabelecida para fazê-la. Já as decisões não programadas são difíceis porque apresenta uma grande dificuldade na consolidação das informações necessárias para a tomada de decisão e porque também não possui rotina preestabelecida, ela precisa ser construída.

Gorry e Morton (1971) comentam a necessidade de se entender o processo decisório humano no gerenciamento de SI e que a pesquisa sobre o problema humano de resolução de problemas levou Simon a definir que toda a solução de problema pode ser dividida em três categorias:

- A primeira fase do processo de decisão consiste na procura de ambiente em condição de necessidade por decisão, o que os autores chamariam de atividade de inteligência;
- A segunda fase consiste em inventar, desenvolver, e analisar diferentes possibilidades de ação, que os autores definiram como atividade de desenho;
- A terceira fase é a seleção da possibilidade de ação entre as possibilidades identificadas, chamada por Gorry e Morton como atividade de escolha.

Para Gorry e Morton (1971), essas três fases são claramente discerníveis como o processo de decisão organizacional, e que são muito semelhantes aos estágios em solução de problemas descritos por John Dewey (1925), qual é o problema? Quais são as alternativas e qual é a melhor alternativa?

Portanto, um problema totalmente estruturado é um no qual as três fases, inteligência, desenho e escolha, estão estruturados, i.e., é possível especificar algoritmos ou regras de decisão, que nos permite encontrar o problema, desenhar soluções alternativas, e escolher a melhor solução; agora os problemas não estruturados são os que nenhuma das três fases está estruturada. Muitos dos problemas de gestão enfrentados pelos executivos no trabalho se enquadram nessa classificação, de atividades desestruturada.

De maneira geral, Gorry e Morton (1971) apresentam em seu trabalho duas maneiras diferentes de observar as atividades dentro das organizações. Uma delas realizando a categorização baseada no propósito da atividade gerencial, ao passo que na classificação de Simon a classificação é baseada na maneira com a qual o gestor lida com os problemas existentes. A combinação dessas duas visões fornece um modelo bastante útil no exame da resolução de problemas das atividades de SI.

Sistema de Informação			
	Controle Operacional	Controle Gestão	Planejamento Estratégico
Estruturado	Contas de recebíveis Entrada de ordem Controle de inventário	Análise de orçamento – Engenharia de custos Previsão de curto prazo	Mix de frota de petroleiros Posição de depósito e fábrica
Semi-estruturado	Programação de produção Gerenciamento de fluxo de caixa	Análise de variância – Orçamento global Preparação de orçamento	Fusões e aquisições Planejamento de novos produtos
Desestruturado	Sistemas de PERT e custos	Vendas e produção	Planejamento de P&D

Figura 3 – Sistema de Informação: Quadro
 Fonte: adaptado de Gorry e Morton (1971, p.53)

Na figura 3 é apresentada a essência dessa combinação. O quadro contém uma classe de decisões definidas como semi-estruturadas, que são decisões com uma ou duas das fases desestruturadas. As decisões acima da linha pontilhada na figura 3 são amplamente estruturadas e os SI que as suportam definidos por Gorry e Morton (1971) como **sistemas de decisão estruturada** (SDS). As decisões abaixo da linha pontilhada são amplamente desestruturadas e os SIs que as suportam chamados de **sistemas de suporte a decisão** (DSS). O SDS engloba muito do que se define na literatura por **sistemas de gerenciamento de informação**.

2.2.1.2 Limitações Cognitivas

Possuímos limitações cognitivas dado que não somos capazes de saber tudo e muitas vezes nem mesmo podemos manipular tudo que temos que saber para lidar com certas situações, e pior, por diversas vezes somos incapazes de acessar informações previamente encontradas e armazenadas em nossa mente consciente, e nas vezes em que temos sucesso em acessá-las, frequentemente a recuperação não é completamente acurada. Enquanto a mente humana é capaz de raciocínio, cálculos computacionais, e armazenamento, nosso entendimento sobre ela

sugere que nós somos limitados em nossas habilidades de processar e armazenar informação e conhecimento (MARAKAS, 1998, p.59).

Marakas apresenta a pesquisa realizada por Miller (1956) que demonstra os limites cognitivos da mente humana. Através de uma série de experimentos usando uma grande amostra de assuntos humanos, Miller determinou que o campo imediato da consciência da mente humana é limitada a manipulação de algo entre cinco e sete peças distintas de informação, ou seja, em algum momento, nós podemos conscientemente somente manter controle de um número mágico de sete mais ou menos dois itens de conhecimento durante o processo de decisão.

2.2.1.3 *Incerteza*

Quando olhamos os resultados obtidos de determinada decisão, fica claro e relativamente simples de avaliar o processo decisório com grande certeza. Se pudéssemos prever o resultado de determinada decisão com o mesmo grau de certeza, as decisões seriam fáceis. O fato é que certeza implica na existência do completo e acurado conhecimento sobre o resultado da decisão pendente.

Para Marakas (1998, p.60), a incerteza genuína indica que os resultados de uma decisão a ser tomada não podem ser determinados mesmo dentro dos limites do cenário probabilístico. Na realidade, nos sempre somos confrontados com certo grau de incerteza nas situações de tomada de decisão e raramente se apresenta a total certeza. Usualmente o tomador de decisão pode atribuir alguma probabilidade subjetiva para o resultado esperado da decisão de maneira que algum grau de certeza é assumido.

2.2.2 **Tipologia das decisões**

Não existem duas decisões completamente iguais. A diversidade de decisões enfrentadas pelo gestor durante sua vida é enorme. De fato, o gestor em um dia típico pode ter uma aparente cadeia ininterrupta de decisões. O tipo de suporte necessário para uma decisão pode ser completamente diferente do suporte requerido para a próxima decisão. Marakas (1998, p.61), portanto sugere um método para reduzir esse vasto numero de possíveis contextos de decisões em um conjunto de categorias mais administrável. Existem diversos métodos de classificação das decisões, entre elas a classificação de acordo com o nível gerencial, como por exemplo,

decisões de nível operacional, decisões de nível gerencial médio e decisões de gerenciamento sênior. A classificação também poderia ser baseada no foco, decisões estratégicas versus decisões administrativas. Essa discussão sobre a tipologia de decisões e os tipos de informação relevantes que a ela correspondem é de importância para a compreensão dos sistemas de BI, descritos nos itens a seguir, uma vez que esses são tipicamente voltados à tomada de decisão em níveis gerenciais e estratégicos, com as características de sistemas do tipo DSS.

2.3 Evolução do BI

Em sua tese, Vodapalli (2009) comenta que muitos na indústria acreditam que o termo *business intelligence* foi primeira mente cunhado por Howard Dresner da *Gartner Research* em 1989, onde ele utilizou o termo BI como “uma ampla categoria de softwares e soluções para agregar, consolidar, analisar e prover acesso a dados de maneira a permitir aos usuários das organizações tomarem melhores decisões de negócios” (GIBSON *et al*, 2004; YEOH, 2008).

Entretanto, de acordo com Yeoh (2008), Imhoff (2009) e Answers.com (2009), o termo foi primeiramente apresentado por H.P.Luhn no *IBM Journal* intitulado “Um sistema de inteligência de negócio” (LUHN, outubro, 1958). Abaixo segue a definição original apresentada por Luhn em 1958, como também por Yeoh (2008):

*“Um negócio é uma coleção de atividades conduzidas com qualquer propósito, seja ela ciência, tecnologia, comércio, indústria, lei, governo, defesa, etc... A habilidade de comunicação serve de conduto para o negócio (no sentido amplo) podendo ser interpretado como um sistema inteligente. A noção de inteligência é também definida aqui, em um sentido mais geral, como a habilidade de perceber as inter-relações de fatos presentes de modo a guiar ações em direção do objetivo desejado.”*⁵ (p.314)

⁵ “Business is a collection of activities carried on for whatever purpose, be it science, technology, commerce, industry, law, government, defense, et cetera. The communication facility serving the conduct of a business (in the broad sense) maybe referred to as an intelligence system. The notion of intelligence is also defined here, in a more general sense, as “the ability to apprehend the interrelationships of presented facts in such a way as to guide action towards a desired goal.”

Entretanto, é largamente aceito que Howard Dresner foi quem tornou o termo *business intelligence* mundialmente conhecido quando propôs BI como um termo guarda-chuva para descrever conceitos e métodos para melhorar a tomada de decisão nos negócios pela utilização de um sistema de suporte baseado em fatos.

2.4 Definição de BI

BI, como o nome sugere, corresponde a negócios e é similar a muitos termos nessa área, não apresentando definição padrão como muitos termos científicos. Entretanto, muito da literatura de BI vem da área de negócio da indústria de TI, e de empresas vendedoras (JADIELSKA; DARKE; ZAGARI, 2003; YEOH, 2008).

Para Ranjan (2009), BI tem dois significados diferentes relacionados ao uso do termo inteligência. O primeiro e menos frequente, é o da capacidade de inteligência humana aplicada em atividades de negócio. Inteligência de negócio é um novo campo de investigação da aplicação das faculdades cognitivas humanas e de tecnologias de inteligência artificiais para o suporte a gestão e tomada de decisão em diferentes questões de negócio. A segunda está relacionada à inteligência como o valor da informação pela sua relevância. Trata-se da informação especializada, conhecimento e tecnologias eficientes na gestão das questões de negócio organizacionais e individuais. Portanto, nesse caso, inteligência de negócio é uma categoria ampla de aplicações e tecnologias para reunir, dar acesso e analisar dados com o propósito de auxiliar os usuários da empresa a tomarem as melhores decisões.

Na visão de Stackowiak, Rayman e Greenwald (2007), BI é o processo de captura de uma grande quantidade de dados, analisando e apresentando um conjunto de relatórios de alto nível que transforme a essência dos dados em base para as ações de negócios.

Outros autores enfatizam pontos diferentes em suas conceituações de BI:

Para Davenport e Harris (2007), “BI é um conjunto de tecnologias e processos que usam dados para entender e analisar o desempenho nas organizações”. Já na perspectiva da empresa Platon A/S (2009), o termo BI engloba “o uso de informação para direcionar o *insight* de negócio. Basicamente trata-se de prover uma melhor fundação para os tomadores de decisão através da geração de informação da forma correta, na qualidade correta, no tempo certo”. Vitt, Luckevich

e Misner (2002) dizem que o termo BI é “usado por diferente especialistas e empresas vendedoras de softwares para caracterizar um grande número de tecnologias, plataformas de softwares, aplicações específicas, e processos”. Portanto fica claro que muitas pessoas têm visto ou expressado BI diferentemente e de contextos variados.

Na tabela 2 são apresentadas definições encontradas de algumas empresas vendedoras de softwares e autores relacionados a BI:

Tabela 2 – Resumo da variedade de definições de BI

Empresas Vendedoras/Autores	Definição de BI
Turban <i>et al</i> (2007)	Um termo guarda-chuva que engloba ferramentas, arquiteturas, base de dados, <i>data warehouses</i> , gestão de desempenho, metodologias, entre outros, todos dos quais são integrados em uma plataforma de software unificada.
Moss e Atre (2003)	É uma arquitetura e uma coleção de operações integradas assim como aplicações de suporte a decisão e base de dados que provêm à comunidade de negócio fácil acesso aos dados do negócio.
Chang (2006)	A acurácia, tempestividade, dados críticos, informação e conhecimento que suportam as tomadas de decisão estratégicas e operacionais e a avaliação de risco num ambiente de negócio incerto e dinâmico. A fonte de dados, informação e conhecimento são ambas organizadamente coletadas internamente assim como externamente supridas por parceiros, clientes ou terceiros como resultado de suas próprias escolhas.
Gangadharan e Swami (2004)	O resultado de análises aprofundadas dos dados de negócio detalhados, incluindo base de dados e tecnologias de aplicação, assim como análises práticas.
Kulkarni e King (1997)	Um produto da análise dos dados de negócio usando ferramentas de BI. Isso surge como resultado dessa análise.
Moss, L e Hoberman S (2004)	Os processos, tecnologias, e ferramentas necessárias para transformar dados em informação, informação em conhecimento e conhecimento em planos para direcionar ações de negócios lucrativas. BI engloba <i>data warehousing</i> , ferramentas de <i>business</i>

	<i>analytics</i> e gestão de conteúdo / conhecimento.
Adelman e Moss (2000)	Um termo que engloba uma enorme gama de softwares analíticos e soluções para agrupar, consolidar, analisar e prover acesso à informação de maneira que se supõem permitir aos usuários tomarem melhores decisões de negócio.
Gartner Research (Hostmann, 2007)	Um termo guarda-chuva que inclui aplicações analíticas, a infraestrutura e plataformas, assim como as melhores práticas.
IBM (Whitehorn e Whitehorn, 1999)	Um termo guarda-chuva que cobre amplamente os processos envolvidos em extrair informações de negócio valiosas da massa de dados que existe em uma típica empresa.
Business Objects (2007)	O uso dos dados discrepantes da organização para prover informação significativa e análises para os funcionários, clientes, fornecedores, e parceiros para maior efetividade na tomada de decisão.
Cognos (2007)	BI associa pessoas e dados, oferecendo uma variedade de maneiras de enxergar a informação que traz de volta a tomada de decisão baseada em fatos.
SAS Institute (Ing, 2007)	Entregando a informação certa para a pessoa certa no tempo certo para suportar melhores tomadas de decisão e para ganhar vantagem competitiva.
Oracle (2007)	Um portfólio de tecnologia e aplicações que provêem um integrado sistema ponta a ponta de gestão de desempenho de empresa, incluindo aplicações de gestão de desempenho financeiro, aplicações operacionais de BI, infraestrutura e ferramentas de BI, e <i>data warehousing</i> .
Informatica, Teradata, MicroStrategy (Markarian <i>et al.</i> 2007)	Um processo interativo para exploração e análise estruturada, informação de domínio específico (frequentemente armazenada em um <i>data warehouse</i>) para discernir tendências e padrões, desse modo derivando <i>insights</i> e desenhando conclusões.

Fonte: adaptado de Yeoh (2008)

Na tabela 2 as definições apresentadas por alguns autores, e principalmente pelos *vendors* de tecnologia como Business Object, SAS Institute e IBM, apresentam um foco menos técnico

abordando os aspectos relacionados ao tratamento de dados e na conversão em informação relevante para a tomada de decisão dos usuários do sistema, conceito esse que será adotado por esse trabalho uma vez que essa abordagem lida com uma importante característica do BI que é a de prover base para a obtenção de vantagem competitiva nas organizações através da melhora do processo de tomada de decisão.

Nesse trabalho, optou-se por seguir a abordagem apresentada por Stackowiak et al. (2007), estabelecendo-se como definição de BI o processo de captura de grandes quantidades de dados oriundos de diferentes origens, assim como a análise e apresentação de um conjunto de relatórios de alto nível através de plataformas tecnológicas flexíveis e amigáveis, que transformem os dados em sua forma bruta numa base confiável para as ações de negócios. Embora acrescida de uma pequena complementação (diferentes origens e plataformas flexíveis) para torná-la mais abrangente, foi escolhida a definição de Stackowiak *et al.* (2007) como base para essa definição por estar alinhada com a proposta desse trabalho.

2.4.1 Sistemas de BI

Assume-se que os sistemas de BI são soluções responsáveis por transformar os dados em informação e conhecimento e também pela criação de ambiente para a tomada de decisão efetiva, pensamentos estratégicos e atuantes na organização, como apresentado na figura 4 (OLSZAK E ZIEMBA, 2007, p.137). Os sistemas de BI podem ser vistos como arquiteturas empresarias para a integração operacional, de aplicações de suporte a decisão e base de dados, disponibilizando aos usuários da empresa um acesso fácil às informações solicitadas. Também facilita as análises e compartilhamento das informações, e ajudam na tomada de decisão de negócio baseada na informação (CHEE *et al.*, 2009).

Figura 4 – O papel dos sistemas de BI na tomada de decisão
 Fonte: adaptado de Olszak, & Ziemba (2007)

Para Olszak e Ziemba (2007), os sistemas de *Business Intelligence* fornecem recursos necessários para a tomada de decisão nas organizações contemporâneas. Os principais desafios enfrentados pelos sistemas de BI incluem:

- Exploração inteligente;
- Integração;
- Agregação;
- Análises multidimensionais de dados originados de várias fontes de informação.

Os sistemas de BI padrão combinam dados originados de sistemas de informação internos da organização e integram dados originados de áreas particulares do ambiente como estatísticas, finanças e portais de investimentos entre diversas outras bases de dados. Tais sistemas são encarregados de prover informação atualizada, adequada e confiável nos diferentes aspectos das atividades empresariais.

Ainda Olszak e Ziemba (2007) menciona que por um longo tempo, sistemas de gestão de informação (MIS) têm suportado as organizações em suas diferentes atividades. Entretanto, hoje muitos sistemas de TI têm sofrido significativa depreciação. Até agora os sistemas de gestão de informação existentes (MIS, DSS, ES, EIS) não tem atendido as expectativas dos tomadores de decisão, como:

- Tomada de decisão sob pressão do tempo;
- Competição de monitoramento;
- Posse de informação em suas organizações que incluem diferentes pontos de vista e
- Suprir análises constantes de numerosos dados e considerar diferentes variantes de desempenho da organização.

Os sistemas de gestão de informação simplesmente não são capazes de lidar bem com a integração de dados diferentes, dispersos e heterogêneos, eles não podem interpretar tais dados em qualquer amplo contexto efetivamente e eles não são capazes de suficientes descobertas de novas interdependências de dados (BUI, 2000; GRAY E WATSON, 1998). A fim de serem capazes de reagir rapidamente às mudanças que ocorrem no mercado, as organizações precisam de gerenciamento de sistemas de informação que tornem possível gerar análises diferentes de causas e efeitos nas organizações e em seus ambientes (POWER, 2001).

Na figura 5, um quadro da evolução dos sistemas de gestão de informação influenciada pelas limitações observadas devido às técnicas impróprias de aquisição de dados, análises, descobertas e visualizações.

Figura 5 – Desenvolvimento dos sistemas de gestão de informação
Fonte: adaptado de Olszak e Ziemba (2007)

Os sistemas de BI se diferenciam dos sistemas de gestão da informação (MIS) (i.e., sistemas de suporte à decisão (DSS), sistemas de informação executiva (EIS) e sistemas de suporte executivo (ES)) primeiramente pela ampla gama de temas, análises multivariadas, dados semi-estruturados originários de diferentes fontes e pela apresentação de dados multidimensionais (GRAY, 2003). Os sistemas de BI podem dar suporte a tomada de decisão em todos os níveis de gestão da estrutura (OLSZAK e ZIEMBA, 2003). No nível estratégico, os sistemas de BI tornam possível estabelecer os objetivos de forma precisa e acompanhar suas realização. Os sistemas de BI permitem a construção de relatórios comparativos diferentes como resultados históricos, rentabilidade de ofertas específicas, efetividade do canal de distribuição com a realização de simulações de desenvolvimento ou previsão de resultados futuros. No nível tático, os sistemas de BI podem prover alguma base para a tomada de decisão em *marketing*, vendas, finanças, gestão de capital, etc. No nível operacional, os sistemas de BI são usados para a realização de análises ad hoc e para responder questões relacionadas à departamentos operacionais, atualizações financeiras constantes, vendas e cooperação com fornecedores, consumidores, etc. (OLSZAK E ZIEMBA, 2007).

Um importante aspecto a ser considerado em sistemas de BI é sua arquitetura, isso é, um conjunto de elementos técnicos e sistêmicos que o compõem, alinhados à estratégia empresarial, descrito no item a seguir.

2.4.2 Arquitetura de BI

O objetivo da análise de informação do negócio foi, e ainda é, criar a habilidade de avaliar o quanto eficiente é a operação da organização e consequentemente identificar oportunidades para explorar conhecimento acionável (LOSHIN, 2008).

Esse conceito de gestão de desempenho e avanço através de relatórios e análises tem evoluído para o que se define comumente como *business intelligence*. Enquanto muitas apresentações de *front-end*, relatórios, e produtos de visualização ajudam na comunicação de resultados de análises, o BI permanece bastante ligado a infraestrutura técnica do *data warehouse* (DW). O desafio tático está em prover uma estrutura de BI eficaz capaz de evoluir coletando dados de sistemas distribuídos diferentes, consolidando esse dados em um modelo centralizado e

organizando-os para alimentar as aplicações de *front-end* a fim de dirigir as análises do negócio e seus relatórios.

A arquitetura típica de BI para centros de dados estruturados em *data warehouse* é apresentada na figura 6. Os dados são extraídos de sistemas operacionais e distribuídos utilizando-se tecnologias de navegadores de *internet* (*browsers*). A necessidade específica de dados são carregados para um *data mart* utilizado pelos usuários. Os resultados são obtidos de rotinas que fornecem os dados do *data mart* para responder as solicitações dos usuários *web* e analistas OLAP. As informações podem assumir diversas formas como relatórios personalizados, relatórios rotineiros, e respostas a solicitações específicas. Os resultados são enviados independentemente dos parâmetros pré-estabelecidos.

Figura 6 – Arquitetura de BI típica para dados estruturados
 Fonte: adaptado de Negash (2004)

2.5 Fatores críticos de sucesso do BI

O conceito de identificação de fatores de sucesso em negócios foi tratado inicialmente por D. Donald Daniel em 1961 (HAWKING E SELLITTO, 2010). Daniel (1961) discutiu esses fatores no nível macro onde cada indústria estabeleceria entre três a seis fatores como indicadores de sucesso ou falha.

Certas áreas precisam ter desempenho em níveis satisfatórios para que um sistema ou uma organização possam operar com sucesso em condições competitivas. Essas áreas, portanto se tornam ingredientes importantes de um sistema de sucesso e por isso são chamados fatores críticos de sucesso. O mais relevante é que esses fatores não são mensuráveis (VODAPALLI, 2009). Rockart (1979), através de entrevistas estruturadas com executivos chefes, desenvolveu o conceito de fatores críticos de sucesso. Nas entrevistas ele identificou os objetivos dos executivos com relação às informações e os FCS. Ele argumenta que os FCS auxiliam os executivos a definir suas necessidades correntes de informação. Os FCS são aqueles fatores de desempenho que devem receber atenção dos gestores da companhia para que ela se mantenha competitiva. Enquanto não são candidatos com finalidades de planejamento estratégico, a identificação dos FCS pode auxiliar os executivos a determinarem aonde os gestores devem focar sua atenção, a desenvolver medidas para os FCS e determinar a quantidade de informação requerida e assim limitar o acúmulo desnecessário de dados. O autor conclui que os FCS são um número limitado de áreas nas quais resultados satisfatórios garantirão desempenho competitivo e sucesso para o indivíduo, departamento ou organização. FCS são as poucas áreas onde “as coisas precisam andar certo” para o negócio se desenvolver e para atingir seus objetivos.

Assim, os FCS são as características, condições ou variáveis que podem significativamente impactar no sucesso de uma firma em competir em uma particular indústria dando a ela as variáveis, condições e características bem sustentadas, mantidas e gerenciadas (LEIDECKER E BRUNO, 1987). A identificação desses parâmetros pode ajudar a esclarecer a natureza e o escopo dos recursos que precisam ser reunidos para permitir o time de projeto a concentrar seus esforços em questões prioritárias evitando desperdiçar tempo considerando o que as tecnologias disponíveis possibilitarão (GREENE E LOUGHRIDGE, 1996).

O conceito de FCS também tem sido aplicado a projetos, principalmente projetos ligados a tecnologia e sistemas de informação. Existem inúmeros estudos dos FCS na implementação e uso de sistemas de ERP (Hawking e Sellitto, 2010), entretanto, apesar do reconhecimento do BI como uma importante área de prática e pesquisa, relativamente poucos estudos têm sido conduzidos para avaliar como o BI é aplicado em geral e mais especificamente, o que poderia ser pertinente ao reconhecimento de seus FCS (CHENOWETH *et al*, 2006).

A identificação do conjunto de FCS para o desenvolvimento de qualquer sistema de informação importante, como um sistema de BI, é fundamentalmente diferente do conjunto de tarefas interligadas que devem ser acompanhadas para garantir a realização do projeto (DOBBINS, 2000; YEOH, 2008). Por isso, a simples precaução de uma bem sucedida execução dos FCS podem não garantir sucesso da implementação do projeto, mas certamente pode dar sobrevida a ele. Wixon e Watson (2001) estudaram 111 organizações e encontraram que a qualidade dos dados e sistema impactam sobre o sucesso do BI com a qualidade de sistema sendo quatro vezes mais importante que a qualidade de dados. Eles também identificaram que a qualidade de sistema era afetada pelo suporte dos gestores, recursos adequados, participação dos usuários e um time de projeto habilidoso. Hawking e Sellitto (2010) apontam a ampla variedade de abordagens e medidas associada aos FCS. Alguns estudos medem fatores de implementação enquanto outros medem o sucesso de BI.

Tabela 3 – Fatores críticos de sucesso (FCS) do BI

Autor	Fatores
Farley (1998)	Rápida implementação, habilidade em se ajustar as necessidades do negócio, informação útil, fácil de navegar
Watson e Haley (1997)	Suporte dos gestores, recursos adequados, mudança de gestão, gerenciamento de metadados
Chen <i>et al</i> (2000)	Satisfação dos usuários
Sammon e Finnegan (2000)	Abordagem focada no negócio, suporte dos gestores, recursos adequados incluindo o orçamentário e habilidades, qualidade de dados, modelo de negócio flexível, mordomia de dados, estratégia para métodos/ferramentas automáticas de extração de dados
Little e Gibson (2003)	Suporte dos gestores, abordagem no negócio, uso de prototipagem de DW, metadados, metodologia de implementação, suporte externo (consultoria)
Mukherjee e D'Souza (2003)	Qualidade de dados, tecnologia ajustada, suporte dos gestores, objetivo de negócio definidos, envolvimento dos usuários, mudança de gestão
Rudra e Yeo (2000)	Fatores técnicos (qualidade de dados e consistência de dados, etc.)
Joshi e Curtis (1999)	Fatores relacionados ao projeto (o plano de projeto precisa ser compatível com as demandas de negócio e do escopo da gestão de projeto), fatores técnicos (seleção de DBMS, carregamento de dados, e eficiência do acesso de dados, etc.)

Wixom e Watson (2001)	Qualidade de dados, qualidade de sistema, suporte dos gestores, recursos adequados, participação do usuário, time de projeto capacitado
Chenweth <i>et al</i> (2006)	Suporte dos gestores, defensor, arquitetura (<i>data marts</i>), adequação da organização/aceitação do usuário
Yeoh e Koronios (2010)	Suporte dos gestores, visão clara e caso de negócio, defensor, time balanceado, abordagem de desenvolvimento iterativa, gestão de mudança, quadro técnico adequado, qualidade de dados

Fonte: adaptado de Hawking e Sellitto (2010)

Através de revisão da literatura, pesquisa realizada com participantes de conferência sobre DW e entrevistas com especialistas nesse tema, Wixom e Watson (2001) desenvolveram um modelo de pesquisa para o sucesso de DW na tentativa de demonstrar o inter-relacionamento entre vários fatores e seus impactos no sucesso da implementação e/ou sistema. Na figura 7 temos a representação desse modelo apresentada no trabalho de Hawking e Sellitto (2010) associada ao BI. Os autores mencionam que muitos dos fatores de sucesso identificados da literatura para a implementação e sucesso do BI não são únicos de seu ambiente. Muitos desses fatores de sucesso podem ser obtidos de outros projetos de SI e têm sido observados em implementação de portais, CRM e sistemas de informação geográfica. Entretanto, um fator de sucesso é particularmente único do BI que é a necessidade de integrar dados oriundos de diferentes sistemas (HAWKING e SELLITO, 2010).

Figura 7 – Modelo de Sucesso de BI
Fonte: adaptado de Hawking e Sellitto (2010)

2.5.1 Diferenciando FCSs de KPIs

Indicadores chave de desempenho (KPIs - *Key Performance Indicators*) usualmente são medidas de progresso em direção ao atingimento de objetivos de um projeto, sistema ou organização. KPIs permitem aos gestores tomarem ações rápidas quando existem indicadores de desempenho bem definidos ao longo do caminho em direção aos objetivos organizacionais ou de projetos.

De acordo com Cooper (2006), KPIs representam um valor particular ou características que é medida para avaliar se os objetivos da organização estão sendo atingidos. Eles refletem os FCSs, necessidades dos *stakeholders*, e as expectativas da organização. Para os KPIs e suas medidas serem efetivas, os objetivos das organizações precisam ser especificados, medidos, acordados, realísticos e baseado no tempo. KPIs podem usar métricas financeiras e não financeiras. Ainda de acordo com Cooper (2006), KPIs são usados em conjunto com FCS e devem ter uma meta que precisa ser atingida. O alvo para um KPI pode ser expresso como um percentual, uma taxa simples, um índice, uma média ou com parâmetros estatísticos. Qualquer que seja a escolha do KPI e da meta, elas devem ser mensuráveis. Para Malik (2005), o nível primário da etapa de elaboração de painéis de indicadores do BIS envolve determinar as questões críticas do negócio que precisam ser respondidas através da implantação desses painéis, e então transcrever essas questões para os KPIs que precisam ser capturados através dos painéis de indicadores a fim de fornecer respostas e *insights*. Dessa forma, o processo de definição de KPIs para painéis não é diferente da construção de infraestrutura de relatórios (ou sistemas de BI). Cada KPI deve conter os seguintes elementos: fonte(s) de dado(s), granularidade, cálculo e variância (MALIK, 2005, p.15-17).

2.5.2 Lista de fatores críticos de sucesso (FCS)

Vodapalli (2009) em seu trabalho estudou os FCSs relacionados à implementação de BI, também relatado por vários autores em uma ampla variedade de artigos, jornais, periódicos, relatórios, etc. Na tabela 4 são consolidados os FCS obtidos da revisão da literatura realizada pelo autor.

Tabela 4 – Lista de fatores críticos de sucesso da revisão da literatura.

1. Claudia Imhoff, <i>Intelligent Solutions</i> (Claudia Imhoff, 2004)	<ul style="list-style-type: none"> • Arquitetura dependente • Forte parceria entre a comunidade de negócio e TI • Um tipo diferente de metodologia • Problemas de negócio bem definidos • Disposição em aceitar mudanças
2. Ferenc Mantfeld, CTO, Siebel (Mantfeld, 2006)	<p>Causas para a falha de implementações de BI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de planejamento (<i>upfront</i>) • Questões de qualidade de dados • Falta de antecipação de mudanças • Diferenças em necessidades percebidas • Compra <i>one-stop</i> • <i>Dashboards</i> como tratamento genérico • <i>Outsourcing</i> • Considerações de desempenho
3. Wayne W. Eckerson, Director of Reseach, The Data Warehousing Institute (Eckerson, 2005)	<ul style="list-style-type: none"> • Suporta todos os usuários através de suítes de BI integradas • Adequado à maneira de trabalho dos usuários • Integra com desktop e aplicações operacionais • Entrega informação acionável • Promove desenvolvimento rápido • Prove uma plataforma extensível robusta
4. Cindi Howson, Fundadora da BIScorecard (Howson, 2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Medida de sucesso • Desenvolve uma estratégia de dados • Gerencia bem o programa • Garante suporte aos executivos • Escolha das ferramentas apropriadas • Padronizar em uma plataforma • Alinha estratégia de BI com o negócio
5. Keith Gile, Analista de Indústria Senior Forrester Research (Gile, 2003)	<ul style="list-style-type: none"> • Criar um plano formal • Classificar usuários finais analíticos / Conhecer os usuários (Produtores e Consumidores) • Mapear as soluções para os usuários (Determinar o que você já tem e preencher os gaps)
6. Dan Murray, VP e CIO da Blastrac Manufacturing (Dan Murray, 2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Definir o problema claramente – evitar a deformação do escopo • Identificar as questões e necessidades específicas dos usuários – resolver seus problemas • Entender as questões fundamentais de dados – BI não é somente software • Selecionar o kit de ferramentas apropriado – procurar por aplicações rápidas, fáceis, leves e de baixo custo • Construído para flexibilidade e capacidade de resposta – Saber que os usuários irão solicitar mudanças logo de início • Alavancar pessoal existente – eliminar soluções que requerem novo <i>staff</i> e/ou consultores • Liderança do topo – reforce sua autoridade e posição executiva
7. Ilya Dmitriev, responsável pelo departamento de BI e Geoespacial, Affecto Latvia Ltd (Dmitriev, 2008)	<ul style="list-style-type: none"> • Linguagem comum • Menos é mais • Abordagem equilibrada • Gerenciar a resistência organizacional • Planejamento de recursos
8. InetSoft, Executive White Paper (InetSoft Technology, 2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo econômico: BI operacional como uma aplicação regular • Modelo de aplicação: Envolvimento ativo para todos os <i>stakeholders</i> • Modelo de dados: armazenamento de dados operacionais e dados desestruturados

<p>9. William Yeoh, Andy Koronios, Jing Gao Yeoh <i>et al.</i>, 2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciamento de suporte & Patrocínio comprometidos • Gerenciamento de mudança orientado ao usuário de negócio • Clara visão de negócio & caso bem estabelecido • Metodologia dirigida ao negócio & gerenciamento de projeto • Foco em negócio e composição de time de projeto balanceada • Estratégico e quadro técnico extensível • Qualidade de dados sustentável & quadro de governança
<p>10. U.S. Army Enterprise Solution Competency Center (ESCC, 2009)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Envolvimento de alto nível do executivo, do financeiro e de TI • Usuários engajados • Alinhamento entre negócio e TI • Apreciação difundida pelo valor dos dados por toda a corporação • Implementar os cinco pontos chave de melhores práticas de BI <ul style="list-style-type: none"> ○ Programas de governança de informação de negócio ○ Estratégia de informação da empresa ○ Programa de qualidade de informação ○ <i>Data Warehouse</i> da empresa ○ Centro de competência organizacional • Garantir alta qualidade e limpeza de dados relevantes para o negócio • Definir claramente o papel do centro de competência para o sucesso do BI o que inclui a tecnologia de BI campeã e a definição de padrões. Focar no alinhamento com o negócio, priorização do projeto, e resolvendo a gestão e questões de habilidade associadas com projetos significativos de BI • Ter a mentalidade de melhoria contínua a fim de realizar e atingir o valor completo do negócio por ter solução de BI
<p>11. Faun deHenry, FMT Systems Inc., (deHenry, 2009)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Patrocínio executivo • Expectativas realistas • Metodologia • Time • Arquitetura técnica e ferramentas apropriadas • Qualidade de dados • Mudanças de escopo limitadas • Projetos de rápido <i>payback</i> • *Note: áreas chave onde ferramentas de DW/ETL e consultores de BI podem adicionar valor
<p>12. Steve Williams e Nancy Williams, Elsevier Inc.</p>	<p>De acordo com os autores, os erros comuns que são feitos enquanto se estabelece e gerencia um programa de BI são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar práticas <i>ad hoc</i> para selecionar e financiar projetos de BI • Prover governança inadequada para a gestão do programa de BI • Estabelecer um programa de governança baseado no projeto de BI inicial • Falha em posicionar estrategicamente o BI na organização de negócio • Não prover recursos adequados e fundos para suportar os esforços necessários para o sucesso da iniciativa de BI
<p>13. James Markarian, CTO, Informatica; Stephen Brobst, CTO, Teradata; e Jeff Bedell, CTO, MicroStrategy (Markarian <i>et al.</i>, 2007)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dados atualizados, limpos, acurados e completos • Escalabilidade em termos de usuários concorrentes pelo mecanismo de entrega • Gerenciamento do mix de carga de trabalho para garantir os objetivos de desempenho de nível de serviço • Medida de tempo de resposta de questões táticas pelo tipo de usuário e análise • Alta disponibilidade de métricas por comunidade de usuários

<p>14.Neil McMurchy da Gartner Research (Neil McMurchy, 2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uma visão estratégica de BI com implementação faseada, focada na realização de benefícios • Propriedade de negócio forte da estratégia de BI e seus resultados • Consertar a qualidade de dados e a questão de governança de dados no início do processo • Constantemente procurar em expandir o escopo da estratégia de BI • Investimento substancial e sustentado das habilidades de BI e competências
<p>15.Lyndsay Wise (Wise, 2007)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o problema de negócio • Determinar a expectativa do usuário • Entender a entrega de dados • Externar as iniciativas de treinamento • Optar por uma solução vertical – ou horizontal
<p>16.Knightsbridge em parceria com a BusinessWeek Research Services (Knightsbridge, 2006)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de governança de informação do negócio • Estratégia de informação da companhia • Programas de qualidade de informação • Data Warehouse da empresa • Centros de competência de BI • Armadilhas de BI: • Falta de adoção por parte dos usuários • Requerimentos de negócio incompletos ou imprecisos • BI e gestão de desempenho da empresa desconectados • Falta de cooperação ou colaboração entre negócio e TI • Falta de habilidades de negócio requeridas dentro da organização • Fundos insuficientes para fazer certo • Falta de habilidade de TI requerida dentro da organização
<p>17.Dan Vesset, chaves para o sucesso de implantação de BI para o IDC, comissionado pela Oracle e intitulado “The State of Business Analytics – Best practices, benefits, challenges and shortcomings” (Vesset, 2005)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir necessidades dos sistemas • Transformar dados dispersos em um modelo único • Gerenciar as expectativas / experiência dos usuários • Garantir disponibilidade do sistema
<p>18.Anthony Mano, CEO, Lisys Technology Solutions (Mano, 2009)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimento do negócio: deve encontrar consistência, completude, clareza e complacência • Dados do negócio: acessibilidade, completude e qualidade são fundamentos do sucesso de implementação • Tecnologia: deve complementar sistemas existentes; disponível a um custo acessível; prove rápido desenvolvimento; adaptável e flexível para o desenvolvimento de clientes; controle para mudanças e gestão de meta dados • Especialidades: know-how, aptidão e atitude compõem o recurso técnico de um especialista
<p>19.Christopher Meister, Diretor, Management Consulting, Auxis Inc. (Meister, 2009)</p>	<p>Desafios de sucesso na implementação de BI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os requerimentos chave e validar a prova de conceito • Avaliar a qualidade e a suficiência da fonte de dados • Garantir flexibilidade no final da implementação <p>Passos para garantir o sucesso na implementação de BI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pensar grande, começar pequeno • Utilizar técnicas de protótipos iterativos na definição de requerimentos e escopo

20. John Schwechel, Senior Project Manager, Retail Process Engineering, LLC. (Schwechel, 2005)	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustar expectativas: Definir o projeto • Ser organizado: Criar um plano de projeto • Começar pelo topo: Conquistar o suporte do executivo • Os melhores times entregam os melhores resultados: Gestão de time de projeto • Se preparar para o inevitável: Gestão de risco • Colar no plano: Gestão de escopo • Entregar o planejado: Garantia de qualidade • Espalhe as notícias: Comunique cedo e com frequência • Conquiste a aceitação do usuário: Gestão de mudança • Quantifique os resultados: Medidas de sucesso do projeto
---	--

Fonte: adaptado de Vodapalli (2009)

2.5.3 Modelo de classificação de fatores críticos de sucesso (FCS)

Para Yeoh e Korinos (2008), os FCS podem ser classificados em quatro categorias nomeadas como organizacional, processo, técnicas e dimensões ambientais ou perspectivas. No entanto, ele menciona que durante seu estudo sobre FCS, perspectiva ambiental foi considerada incompatível, pois não encontrou referência desse fator em seus resultados de pesquisa, conforme se comprova na tabela 4. Ainda para Yeoh e Korinos (2008), os fatores que devem ser considerados em cada perspectiva são melhores ilustrados com a figura 8.

Figura 8 – Agrupamento das perspectivas críticas dos FCS

Fonte: adaptado de Yeoh (2008)

Vodapalli (2009) elabora ainda, em seu trabalho, a categorização dos FCS para BI baseado no modelo de perspectivas críticas de FCS de Yeoh (2008) e na utilização de todos os aspectos relacionados na tabela 4 resultantes da revisão da literatura.

Tabela 5 – Categorização dos FCS

Perspectiva Organizacional	Perspectiva de Processo	Perspectiva Tecnológica
1. Parceria entre a comunidade de negócio e TI	5. Metodologia dirigida ao negócio e gestão de projeto	11. Quadro robusto e extensível
2. Suporte de uma gestão comprometida e patrocínio	6. Uso de protótipo iterativo para definir requerimentos e escopo	12. Qualidade de dados e questões de gestão
3. Governança de informação através do centro de competência de BI	7. Mapa de soluções para o usuário	13. Tecnologia apropriada / ferramentas
4. Clara visão do negócio e planejamento	8. Composição de time balanceado	14. Aplicações de BI integradas
	9. Treinamento de usuário e suporte	15. Considerações de desempenho
	10. Gestão de mudanças	

Fonte: adaptado de Vodapalli (2009)

Tabulando as variáveis de FCS de acordo com a respectiva perspectiva e os fatores listados pelos diversos autores mencionados na tabela 4, Vodapalli (2009) obteve o seguinte resultado:

Gráfico 1 – Análise dos FCS citados na revisão da literatura

Fonte: adaptado de Vodapalli (2009)

Classificando os FCS pelo número de citações na revisão da literatura, obtém-se a ordem de prioridade desses FCS.

A tabela 6 apresenta os FCS ordenados por prioridade:

Tabela 6 – Ordem de prioridade dos FCSs da revisão da literatura

1	Visão clara e planejamento
2	Qualidade de dados e questões de gerenciamento
3	Mapa de soluções para os usuários
4	Suporte de gestão e patrocínio comprometido
5	Considerações de desempenho
6	Composição de time balanceado Robustez e escalabilidade
7	Parceria entre a comunidade de negócio e TI Governança de informação através de centro de competência de BI Metodologia dirigida ao negócio e gerenciamento de projeto Uso de iteratividade para definir requerimentos e escopo Treinamento de usuários e suporte Gerenciamento de mudança Tecnologia apropriada / ferramentas
8	Aplicações de BI integradas

Fonte: adaptado de Vodapalli (2009)

Nesse trabalho, a perspectiva de processo apresentada na tabela 5 para FCS foi desconsiderada no modelo proposto (que será apresentado mais adiante) por que o objetivo é considerar fatores pré-implantação do sistema de BI. Questões como metodologia dirigida aos negócios, uso de protótipos e composição de time, são questões pertinentes ao projeto durante a fase implantação do sistema de BI. Como as unidades experimentais dessa pesquisa são usuários do sistema de BI que compartilham suas visões baseadas em suas experiências de uso do sistema, somente os aspectos pós-implantação foram incluídos como dimensões do FCS no modelo.

Os sistema de BI, que envolvem a coleta, o processamento e a análise de dados e informação de diferentes níveis de estruturação, estão por esse motivo fortemente relacionados às questões de gestão do conhecimento na empresa. Também como apresentado, essa gestão é um dos fatores críticos de sucesso em projetos de BI. Assim, no item a seguir, são detalhados os aspectos de gestão do conhecimento relevantes para esse trabalho.

2.6 Gestão do Conhecimento (GC)

Provavelmente não exista um segmento de atividade no mundo que atraia tanta atenção no presente quanto a gestão do conhecimento (BELLINGER; CASTRO; MILLS; 2004). Para Lin,

Su e Chien (2006), a GC tem importância devido ao cenário de forte competição, crise econômica e mudanças aceleradas no ambiente de negócios, pressionando as organizações a buscarem melhorar seus processos através da redução de custos, aumento de eficiência e redução de impactos das crises econômicas em suas operações. Desse modo, o conhecimento foi considerado fator de extrema importância para identificar melhorias nos processos de negócio baseados em estudos e pesquisas. Em resumo, a GC também passou a ser requerida para responder efetivamente ao ambiente crescentemente competitivo. As Companhias estão examinando como alavancar ativos de conhecimento e criar maior valor (LIN; SU; CHIEN, 2006).

A GC é descrita como um procedimento, processo ou prática para concluir o processo sobre conhecimento, processo para o conhecimento, e processo do conhecimento, o qual leva a melhorar a operação interna e externa (ALRYALAT; ALHAWARI, 2008). A GC também é citada como o meio disciplinado de administrar este precioso recurso chamado conhecimento, através da promoção de uma aproximação para identificar, capturar, estruturar, organizar, recuperar, compartilhar e avaliar ativos de conhecimento do negócio (KIM; LIM; MITCHELL, 2004). Goh (2005) descreve a GC como uma metodologia de alavancagem de dados, informação, proficiência e estruturas diferentes de ativos e recursos para ampliar a inovação organizacional, reação, eficiência e capacidade. Representa uma questão significativa de procedimentos organizacionais, através do exercício de tecnologias adequadas para conectar tipos dissimilares de ativos de conhecimento.

A GC está ganhando atenção e interesse nas organizações e no campo de pesquisa. Um número crescente de pesquisadores e profissionais vêm atuando na área de GC e estão explorando seus diferentes aspectos. Karadsheh (2010) comenta que as organizações estão integrando a GC em seus processos de negócio para obter mais eficiência e efetividade, o que resulta em redução de custo, se tornando mais ágil as mudanças no ambiente, e respondendo mais dinamicamente as crises. Para Dyer & McDonough (2001), a GC se tornou um recurso estratégico para as organizações pelo fato de ser atualmente vista como base importante para se obter vantagem competitiva. Também tem sido vista pelos gestores como questão de grande relevância no que tange garantir vantagem técnica. Ademais, a GC ganha prioridade desde que o conhecimento tem sido cada vez mais considerado como um elemento competitivo para os indivíduos, firmas e nações. O conhecimento a respeito dos competidores, clientes, produtos, processos e sucessos e falhas passadas são consideradas um ativo para as organizações do século 21. E mais, a GC

evolui a partir da responsabilidade distinta para um componente estratégico das soluções de negócio (DYER; MCDONOUGH, 2001).

O que percebemos é que a GC permite que as organizações comecem a pensar em questões sobre como melhorar seus desempenhos e processos. Para questões como essas, o conhecimento se apresenta como fator chave para ampliar as suas vantagens competitivas, o que impacta diretamente nos desempenhos. Adicionalmente, a GC tem sido incorporada na política, estratégia e processos das corporações globais, governos, e instituições (MALHOTRA, 2000). Diversos autores enfatizam que hoje muitas organizações estão colocando grande foco na adoção da GC. O objetivo de GC não é de gerenciar todo o conhecimento, mas é de gerenciar o conhecimento tido como essencial para o desenvolvimento e melhoria das organizações. Adicionalmente, a GC precisa enxergar todas as atividades da organização como um processo de produção de conhecimento para transformar a empresa em uma organização do conhecimento. Como resultado, a GC pode ajudar no crescimento de estágios aonde ele pode fomentar e expandir o processo de inovação (PARIKH, 2001).

Alavi e Leidner (1999) descreve a GC como um processo organizado e sistêmico para adquirir, organizar e trocar conhecimento entre os empregados para efetivamente utilizar o conhecimento. De acordo com Gottschalk (2002), a GC pode ser descrita como uma técnica para aumentar o processo de implementação, compartilhamento, distribuição, criação e compreensão do conhecimento da organização. Miltiadis, Pouloudi e Poulymenakou (2002) descrevem a GC como uma estrutura baseada em experiências passadas e constrói um novo mecanismo para trocar e gerar novo conhecimento. Albers e Brewer (2003) retratam a GC como um processo que contém criação, aquisição, incorporação, alocação, e aplicação de conhecimento para a melhoria da operação e vantagem competitiva da organização. A GC apresenta a informação precisa ao grupo exato no tempo certo.

Konda (2008) propõe um modelo para o processo de GC que estrutura seu ciclo de vida em três classes de interação. Cada classe de GC envolve um conjunto de processos que interage sinergicamente com outra classe da GC no modelo de processo. As classes de GC são definidas de forma que elas estão proximamente alinhadas com a mudança de objetivos do negócio. A proposta é endereçar essa questão de forma a enriquecer o ciclo de conhecimento, que continuamente busca alinhar a arquitetura de processo de GC com os objetivos estratégicos do

negócio. O resultado amplia a habilidade da organização em responder com agilidade as necessidades de mudança de negócio e ao ambiente externo.

Na tabela 7 temos a descrição de GC na visão de diferentes autores para algumas atividades de negócio.

Tabela 7 – Taxonomia de definições de GC.

Definições da GC	Descrição	Referências
Papel da TI	Processo organizado e sistemático para aquisição e troca de conhecimento entre os empregados com o objetivo de utilização efetiva do conhecimento.	Alavi e Leidner (1999)
Pesquisa e desenvolvimento / Companhia de TI	Necessidade de visualização de todas as atividades da organização como um processo de produção de conhecimento para transportar a firma em uma organização de aprendizagem.	Parikh (2001)
Tecnologia de GC em firmas de lei	Uma técnica para melhorar e abreviar o processo de implementação de compartilhamento distribuição, criação e compreensão do conhecimento da organização.	Gottschalk (2002)
Aprendizagem de GC	Uma estrutura baseada na experiência que constrói novos mecanismos para trocar e gerar novo conhecimento.	Miltiadis e Pouloudi (2003)
Processo de inovação	Um processo que contém criação, aquisição, incorporação, alocação, e aplicação de conhecimento para promover eficiência de operação e vantagem competitiva para a organização.	Albers e Brewer (2003)
Arquitetura de conhecimento	Uma forma metodológica de administrar esse recurso valioso, promovendo uma abordagem incorporada para identificar, capturar, estruturar, organizar, recuperar, compartilhar, e avaliar ativos de conhecimento da empresa.	Kim et al., (2004)
Adoção de CRM	Uma metodologia de alavancagem de dados, informação, proficiência e diferentes estruturas de ativos e recursos para melhorar a inovação organizacional, reação, eficiência e capacidade.	Goh (2005)
Processo de GC	Um procedimento, processo ou prática para obter processo sobre conhecimento, processo para conhecimento, e processo de conhecimento os quais levam a melhoria de operações internas e externas.	Alryalat e Alhawari (2008)

Alinhamento do processo de GC com a estratégia de negócio	O modelo de processo de GC é desenhado para endereçar o problema pela forma do ciclo de enriquecimento de conhecimento, que continuamente procura alinhar a arquitetura de processo de GC com os objetivos estratégicos do negócio.	Konda (2008)
---	---	--------------

Fonte: adaptado de Karadsheh (2010)

2.6.1 Sistema de gestão de conhecimento (SGC)

De acordo com Alavi e Leidner (2001), o SGC se refere a uma classe de sistemas de informação aplicada para gerenciar conhecimento organizacional e é um sistema baseado em TI desenvolvido para suportar e aprimorar os processos organizacionais de criação de conhecimento, armazenamento / recuperação, transferência e aplicação. Para Steenkamp e Konda (2003), o SGC é um sistema de administração que incorpora tecnologias e recursos de conhecimento para facilitar a habilidade organizacional de gerar, conservar e empregar suprimentos de conhecimento existentes e de criar importância de negócio para a organização.

Um sistema de GC deve também incluir as seguintes funções:

- Localizar as fontes significantes de conhecimento;
- Capturar e purificar ativos de conhecimento;
- Acumular e re-autenticar ativos de conhecimento no repositório;
- Recuperar e empregar ativos de conhecimento.

O SGC é uma aplicação resultante da interação entre tecnologia e significado social/estrutura para suportar o processo de GC e pode ser classificado como um sistema de descoberta, captura, compartilhamento e aplicação desconhecimento (Becerra-Fernandez, Gonzalez, e Sabherwal, 2004 *apud* Karadshed, 2010). Para Maier (2002), o SGC é um sistema de tecnologia de informação e comunicação (TIC) que suporta as funcionalidades de GC como criação, construção, identificação, captura, aquisição, seleção, avaliação, organização, conexão, estruturação, formalização, visualização, alocação, retenção, manutenção, refinamento, desenvolvimento, acesso, busca e aplicação. Já para Harlow e Imam (2006), o SGC permite a criação tanto do conhecimento tácito como do conhecimento explícito.

A importância do SGC nas organizações é a sua habilidade de suportar os objetivos estratégicos auxiliando nas tarefas dos trabalhadores do conhecimento e na execução das funções do negócio a fim de agregar valor à organização. A arquitetura do SGC compreende os papéis de GC dentro da organização, processos de GC e tecnologias de suporte (STEENKAMP E KONDA, 2003). Kaldi, Aghaie, e Khoshalhan (2008 *apud* Karadshed, 2010) afirmam que além de suportar os objetivos estratégicos da corporação, o SGC tem que suportar todos os outros níveis da organização. A adoção do SGC tem que tomar lugar no nível individual e em uma gama de níveis organizacionais, e sofre influência de diversos fatores. No nível organizacional, os fatores incluem a singularidade de sistemas, atributos adotados, características da companhia e mudanças de ambiente. Por outro lado, a aceitação dos usuários é influenciada por fatores como o nível de aceitação, utilidade percebida e outros fatores individuais (KALDI, *et al.*, 2008 *apud* KARADSHED, 2010).

Podemos dizer portanto, que o SGC é uma combinação de GC e TI com a missão de permitir a captura, armazenamento, compartilhamento e aplicação do conhecimento por toda a empresa utilizando TI como meio de viabilização.

2.6.2 Processo de GC

O estudo do processo de GC estabelece modelos que descrevem as diversas etapas que constituem a gestão do conhecimento. O modelo proposto por Alavi e Leidner (2001) estabelece que o processo de GC deve ser dividido em criação do conhecimento, armazenamento e recuperação, transferência e aplicações. O processo de criação de conhecimento lida com a combinação de novas fontes de conhecimento. O armazenamento e recuperação do conhecimento suportam a memória organizacional e permitem que os indivíduos acessem esse conhecimento. O armazenamento de conhecimento provê códigos e índices do conhecimento para futura recuperação. A transferência de conhecimento provê canais de comunicação e acesso rápido às fontes de conhecimento. O último passo do processo é a aplicação do conhecimento, o qual auxilia na aplicação do conhecimento em diferentes áreas através do fluxo de automação.

Na visão de Parikh (2001), o ciclo de GC contém quatro processos pelos quais a organização é capaz de adaptar a GC. Os quatro ciclos são a aquisição do conhecimento, organização,

disseminação e aplicação. A aquisição do conhecimento é uma atividade com a função de encontrar e adquirir conhecimento em fontes de base de conhecimento. A empresa deve fazer esforço consciente para monitorar, procurar e definir conhecimento relevante e suas fontes. O processo de conhecimento da organização envolve refinamento, organização e armazenamento do conhecimento coletado. O conhecimento é primeiramente filtrado para identificar e cruzar a lista de dimensões que são úteis para diferentes pesquisas e projetos de desenvolvimento. A disseminação do conhecimento lida com a questão de quem recebe qual conhecimento (personalização) e como (distribuição). Nem toda a informação coletada e conhecimento são úteis para todos. Irrelevância pode confundir a interpretação e aplicação do conhecimento relevante. Finalmente, a aplicação do conhecimento pode ser considerada como uma atividade que amplia o uso do conhecimento para um novo cenário e para a aprendizagem oriunda dele. A figura 9 ilustra esse ciclo de GC.

Figura 9 – Ciclo de GC.
Fonte: adaptado de Parikh (2001)

Mitiadis e Pouloudi (2003) propõem os seguintes aspectos do processo de GC:

- O valor relativo;
- A aquisição;
- A organização;
- A habilitação de reuso;
- A transferência e

• O uso.

O processo de valor relativo demanda que os membros do time verifiquem, identifiquem, filtrem e selecionem o objetivo do conhecimento. O processo de aquisição se refere a facilidade do time de projeto em formalizar, codificar, representar, formatar e mapear os fundamentos do conhecimento para assegurar sua existência em um formato utilizável. O processo de organização consiste na armazenagem, classificação e transformação do conhecimento. O processo de habilitação de reuso suporta a adoção e o uso adicional do conhecimento. O processo de transferência tem de ser desenhado para endereçar o interesse do caminho do conhecimento, onde repositórios de conhecimento e objetos de conhecimento específico estão ligados a pessoas, e isso promove a exploração do conhecimento. O uso do conhecimento tem que transformar conhecimento em formatos reutilizáveis para construir significado de elevado valor e claro tem que suportar o processo de aprendizagem.

A figura 10 ilustra esse retrato da GC.

Figura 10 – Modelo que suporta a infraestrutura de GC (Modelo de processo de GC).

Fonte: adaptado de Lytras e Pouloudi (2003)

Nesse trabalho, os aspectos **crescimento do compartilhamento de informação** e **crescimento da base de conhecimento**, obtidos através da pesquisa, foram endereçados à dimensão GC do modelo de pesquisa que será apresentado mais adiante, pois englobam aspectos como captura, acúmulo e recuperação do conhecimento, características que fazem parte do ciclo de gestão do conhecimento conforme apresentado na figura 9.

O segundo elemento que se destaca na análise dos fatores críticos de sucesso dos sistemas de BI é a qualidade da informação (QI). Esse item é detalhado a seguir.

2.7 Qualidade da Informação

A qualidade da informação (QI) tem sido amplamente discutida devido ao crítico papel que desempenha em uma economia cada vez mais baseada em intensiva geração de dados e uma sociedade voltada para o conhecimento. Nesse cenário, uma baixa QI pode produzir enormes impactos nas organizações. Kim, Kishore e Sanders (2005) enfatizam que o governo americano, devido ao baixo nível de qualidade das informações criminais, tem perdas econômicas na ordem de bilhões de dólares, além de impactos sociais. Outros estudos enfatizam a importância da QI, Otto, Hüner e Österle (2009) comentam que dados corporativos pobres podem ter impacto negativo no sucesso da companhia. De maneira geral, nas últimas duas décadas, a questão QI tem recebido atenção por ser um elemento crítico tanto para o sucesso das corporações como para uma gestão pública eficaz.

Os sistemas de *Business Intelligence* (BI), que possuem como objetivo a entrega de informações acionáveis aos decisores, sofre impacto direto da QI, sendo esse um importante fator para a subutilização desses sistemas (GONSALVES, 2009). A seguir são apresentados os diversos modelos de análise para QI e discutida sua aplicabilidade aos sistemas de BI.

2.7.1 Revisão dos modelos de qualidade da informação

Batini *et al.* (2009), baseados no fato de que a literatura apresenta um grande número de técnicas para avaliar e melhorar a qualidade dos dados apresentam uma descrição sistemática e comparativa dessas metodologias. Em todas as metodologias, as definições de qualidade, dimensões e métricas para avaliar os dados são atividades críticas (BATINI et al., 2009, p. 6). Métricas múltiplas são normalmente associadas a cada dimensão de qualidade.

Um resumo de metodologias identificadas pelos acrônimos associados aos nomes da metodologia e sua referência é apresentado na tabela 8.

Tabela 8 – Metodologias de QI.

Id	Acrônimo	Nome	Referência
1	TDQM	Gerenciamento total de qualidade de dados	Wang, 1998
2	DWQ	Metodologia de qualidade de armazenamento de dados	Jeusfeld <i>et al.</i> , 1998
3	TIQM	Gerenciamento total de qualidade de informação	English, 1999
4	AIMQ	Metodologia para avaliação de qualidade de informação	Lee <i>et al.</i> , 2002
5	CIHI	Instituto Canadense para metodologia da saúde da informação	Long e Seko, 2005
6	DQA	Avaliação de qualidade de dados	Pipino <i>et al.</i> , 2002
7	IQM	Medição de qualidade da informação	Eppler e Münzenmaier, 2002
8	ISTAT	Metodologia ISTAT	Falorsi <i>et al.</i> , 2003
9	AMEQ	Atividade baseada em medição e avaliação do produto metodologia de qualidade da informação (AMEQ)	Su e Jin, 2004
10	COLDQ	Metodologia Loshin (Efeito custo da baixa qualidade de dados)	Loshin, 2004
11	DaQuinCIS	Qualidade de dados em sistemas de informação cooperativos	Scannapieco <i>et al.</i> , 2004
12	QAFD	Metodologia para a avaliação de qualidade de dados financeiros	De Amicis e Batini, 2004
13	CDQ	Metodologia abrangente para gerenciamento de qualidade de dados	Batini e Scannapieco, 2006

Fonte: adaptado de Batini *et al.* (2009)

Em sua tese, Santos (2009) trata das dimensões de QI utilizando como referência a revisão da literatura feita por Ge e Helfert (2007). Os autores baseiam seu estudo em três aspectos relevantes para a identificação das dimensões de QI que podem ser divididas nas abordagens intuitiva, teórica e empírica. No processo de identificação das dimensões de QI temos a abordagem intuitiva, onde as dimensões são estabelecidas de acordo com a experiência dos pesquisadores e com as demandas de contexto específico. Na abordagem teórica são levados em consideração o problema dos dados no processo de sua produção, e na abordagem empírica, as dimensões são estabelecidas através da verificação da adequação dos dados com as necessidades de uso dos clientes. No processo de definição das dimensões de QI, as perspectivas são as mesmas das abordagens utilizadas para a sua identificação: intuitiva, teórica e empírica. Para a classificação das dimensões de QI, as abordagens utilizadas pelos autores foram hierárquica, ontológica, semiótica, sequência de uso da informação, produto e serviço, e fontes de metadados para QI (SANTOS, 2009).

Wang e Strong (2006) apresentam quatro classes para a abordagem hierárquica:

- A. Intrínseca: enfatiza a qualidade específica dos dados;
- B. Contextual: representa os requisitos dos contextos específicos;

C. Representacional: está relacionada à utilização como interpretável e de fácil entendimento;

D. Acessibilidade: relaciona-se à acessibilidade e segurança da informação.

Para a abordagem ontológica, duas categorias são propostas, interna que independe do uso (relacionada aos dados) contendo dimensões comparáveis entre aplicações distintas, e externa focada no uso e nos efeitos dos SI (relacionada ao sistema) que representam o mundo real (WANG E WANG, 1996 apud SANTOS, 2009). Santos (2009) apresenta através da revisão da literatura outras dimensões da QI como qualidade de projeto e qualidade de conformidade (aspectos de qualidade). Como abordagem da sequência de uso da informação, a obtenção da informação (acessibilidade), a interpretação da informação (interpretabilidade), a aplicabilidade da informação ao contexto específico (relevância), a informação não contém erro (integridade). Como características de produtos e serviços da informação e nos conceitos da qualidade, de conformidade aos requisitos e de atender ou exceder as expectativas dos usuários, a classificação como informações estáveis, confiáveis, úteis e usáveis. Outra classificação das dimensões de QI apresentada foi a informação subjetiva (percepção do usuário), objetiva (informação por si própria) e processo, maneira como é feito o acesso à informação.

Na tabela 9 temos a consolidação das metodologias e dimensões de QI apresentadas por Batini *et al.* (2009). Como podemos perceber, das dimensões listadas, seis são comumente adotadas pelas diferentes técnicas. A dimensão acuracidade é considerada em todas as metodologias de QI. Das demais dimensões, completude, circulação, consistência, tempestividade e acessibilidade são consideradas por mais de 30% das metodologias de QI.

Tabela 9 - Metodologias e dimensões de QI

Dimensão	Nome	Id	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Acuracidade	Diferença entre valor armazenado e o correto		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100%
Completude	Não existe informação faltando		X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	77%
Circulação	Diferença de tempo entre geração dos dados e armazenamento		X			X	X		X	X			X	X	X	62%
Consistência	Relação entre dados consistentes e dados totais		X	X		X	X	X	X							46%
Tempestividade	Dados suficientemente atualizados para a realização da tarefa				X	X	X	X				X			X	46%

Acessibilidade	Dados disponíveis, ou facilmente e rapidamente recuperáveis			X	X			X	X							31%
Compreensividade	Facilidade de compreensão				X			X			X					23%
Clareza	Sem dupla interpretação			X				X			X					23%
Volatilidade	Tempo em que os dados se mantêm válidos	X													X	15%
Singularidade	Número de replicações			X										X		15%
Qtde apropriada de dados	Relação mínima entre dados fornecidos e dados necessários				X		X									15%
Credibilidade	Dado considerado verdadeiro e crível		X		X											15%
Interpretabilidade	Dados em linguagem apropriada, símbolos, unidades e definições claros		X		X											15%
Segurança	Número de acessos com fraca restrição				X			X								15%
Usabilidade	Dados acionáveis			X												8%
Integridade	Percentual de cálculos corretos de dados obtidos de acordo com a definição			X												8%
Concisão	Profundidade de detalhamento							X								8%
Manutenção	Número de páginas com informação pendente				X											8%
Aplicabilidade	Número de páginas órfãs							X								8%
Conveniência	Caminhos de navegação difíceis							X								8%
Velocidade	Tempo de resposta de rede							X								8%
Rastreabilidade	Páginas sem descrição de origem							X								8%
Correção	Facilidade de correção dos dados							X								8%
Objetividade	Dados não enviesados e imparciais				X											8%
Relevância	Dados aplicáveis e úteis para a tarefa				X											8%
Reputação	Informação considerada em termos de fonte ou conteúdo				X											8%
Facilidade de operação	Dados fáceis de serem operados e aplicados em diferentes tarefas				X											8%
Interatividade	Páginas personalizáveis							X								8%
		5	5	8	16	4	5	14	3	2	5	3	4	5		

Fonte: adaptado de Batini *et al.* (2009)

No contexto *e-Business*, o modelo apresentado por Kim *et al.* (2005) para a qualidade de dados apresenta as dimensões da informação, conteúdo, forma e tempo. Para os autores, as três dimensões podem à primeira vista representar uma mesma característica, entretanto a forma de apresentação da informação e aspectos temporais da entrega da informação estão intimamente relacionados com o conteúdo da informação.

Desta forma, no modelo *e-Business Quality* (EQ), temos:

Tabela 10 – QI de e-Business

Dimensão (EQ)	Significado	Construto (EQ)
Conteúdo	Essa dimensão lida com questão do conteúdo intrínseco de informação que é voltada para prover os usuários com informação acurada, relevante e completa, assim tratando inicialmente o problema da informação irrelevante em sistemas de e-business.	<ul style="list-style-type: none"> • Acurácia • Relevância • Completude
Forma	Essa dimensão lida com a questão de apresentação da informação que é orientada para aperfeiçoar a cognição dos usuários, endereçando inicialmente o problema cognitivo geral.	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade estrutural de interface • Qualidade do empacotamento de informação • Acessibilidade
Tempo	Essa dimensão lida com a questão de entrega da informação que é orientada para prover aos usuários um melhor controle sobre aspectos temporais de suas ações fornecendo o senso de orientação temporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção do histórico • Entrega da informação • Circulação da informação

Fonte: adaptado de Khan; Strong; Wang (2002)

Em pesquisa que avalia como as empresas produzem seus produtos informação e a eficiência de seu serviço de distribuição aos consumidores (Khan; Strong; Wang, 2002), os autores apresentam o seguinte mapeamento dos aspectos da QI, abordando suas diversas dimensões.

Tabela 11 – Especificação de QI

	Atende a especificação	Satisfaz ou excede as expectativas do consumidor
Qualidade do produto	Informação sólida <ul style="list-style-type: none"> • Livre de erro • Representação concisa • Completude • Representação consistente 	Informação útil <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade apropriada • Relevância • Compreensibilidade • Interpretabilidade • Objetividade

Qualidade do serviço	Informação fidedigna	Informação acionável
	<ul style="list-style-type: none"> • Tempestividade • Segurança 	<ul style="list-style-type: none"> • Credibilidade • Acessibilidade • Fácil de manipular • Reputação • Valor adicionado

Fonte: adaptado de Khan; Strong; Wang (2002)

O quadrante informação sólida possui dimensões de QI tangíveis e comparáveis à especificação. Não atender a especificação é normalmente independente da tarefa ou decisão. O quadrante informação fidedigna apresenta dimensões que geralmente não podem ser avaliadas antecipadamente pelas características dos dados na base. Qualquer serviço só pode ser avaliado depois de sua execução. O quadrante informação útil possui dimensões dependentes das características das tarefas, i.e., a informação é suficiente para se cumprir determinada tarefa. O quadrante informação acionável possui dimensões que distinguem um serviço de outro.

Zhu e Wang (2010), analisando a QI para a *Intelligence Community* (IC), comunidade essa que utiliza grandes quantidades de informação oriundas de diversas fontes a fim de produzir inteligência para a tomada de decisão e definição de políticas, necessita de um produto informação de elevada qualidade. Baseado em diversas discussões sobre o assunto, os autores definiram 16 dimensões aplicáveis à IC apresentadas na tabela 12.

Tabela 12 - Metodologias de QI

Dimensão	Nome
Acessibilidade	A medida em que os dados estão disponíveis, ou facilmente e rapidamente recuperáveis
Quantidade de informação	A medida em que o volume de dados é apropriado para a realização da tarefa
Credibilidade	A medida em que o dado é considerado verdadeiro e crível
Reputação	A medida em que a informação é bastante considerada em termos de fonte ou conteúdo
Compleitude	A medida em que não existe informação faltando apresenta amplitude suficiente para a realização da tarefa
Representação concisa	A medida em que os dados são representados de forma compacta
Representação consistente	A medida em que os dados são apresentados no mesmo formato
Fácil de operar	A medida em que os dados são fáceis de serem operados e aplicados em diferentes tarefas

Livre de erros	A medida em que os dados são corretos e confiáveis
Interpretabilidade	A medida em que os dados estão em linguagem apropriada, símbolos, unidades e definições são claros
Objetividade	A medida em que os dados não são enviesados, sem preconceitos, e imparciais
Relevância	A medida em que os dados são aplicáveis e úteis para a tarefa
Segurança	A medida que o acesso aos dados é apropriadamente restrito para garantir a segurança
Tempestividade	A medida em que os dados são suficientemente atualizados para a realização da tarefa
Compreensibilidade	A medida em que os dados são facilmente compreendidos
Valor adicionado	A medida em que os dados são benéficos e provêm vantagens de seu uso

Fonte: adaptado de Zhu e Wang (2010)

Strong, Lee e Wang (1997, p. 104) no estudo a respeito do processo de produção de dados, discute a transformação dos dados em informação útil para o consumidor de dados. Os autores identificaram três agentes no sistema de produção de dados: os geradores de dados, os detentores da custódia, i.e., os que provêm e gerenciam os recursos computacionais, e os consumidores de dados. A partir desse levantamento, os autores definem que dados de alta qualidade são dados adequados, que atendem as necessidades do consumidor. Na tabela 13 temos as categorias e dimensões definidas pelos autores.

Tabela 13 - Categoria e dimensões de QD

Categoria de QD	Dimensões de QD
QD Intrínseca	Acuracidade Objetividade Credibilidade Reputação
QD Acessibilidade	Acessibilidade Segurança de acesso
QD Contextual	Relevância Valor adicionado Tempestividade Compleitude Quantidade de dados
QD Representacional	Interpretabilidade Facilidade de entendimento Representação concisa Representação consistente

Fonte: adaptado de Strong et al.(1997)

Negash, Ryan e Igbaria (2002) avaliaram a questão qualidade da informação nos sistemas de suporte a seus clientes baseado na *web*, considerado crítico em um mercado cada vez mais

global e orientado a serviço. Nesse trabalho, três hipóteses foram testadas, a primeira é que a QI é associada positivamente com a efetividade do sistema de suporte ao usuário via *web*. A segunda hipótese é que o sistema de qualidade também é positivamente associado, e por último, que a qualidade do serviço é positivamente associada.

A figura 11 mostra o modelo de impacto da qualidade na efetividade do sistema de suporte ao cliente baseado na *web*.

Figura 11 - Efetividade
Fonte: adaptado de Negash et al. (2003)

As dimensões confiáveis adotadas foram a informatividade, entretenimento, interatividade, acesso, tangibilidade, confiabilidade, responsividade, garantia, empatia e satisfação.

2.7.2 Como o usuário entende QI

De acordo com Wang e Strong (1996), pesquisa feita com 500 empresas americanas de médio porte, com receita anual maior que U\$ 20 milhões, mostra que muitas das bases de dados apresentam inconsistência e que um número surpreendente delas apresentam grande quantidade

de erros. Como resultado, 60% delas têm sérios problemas de qualidade de informação (QI). No entanto, o problema de qualidade vai além da exatidão dos dados, aspectos como completude e acessibilidade são fatores relevantes na garantia da qualidade da informação. O conceito “adequado para uso” enfatiza a importância de se interpretar a QI pelo ponto de vista do usuário consumidor da informação e não somente pelo aspecto técnico. O sucesso na implantação de sistemas informatizados provedores de informação nas corporações depende da percepção por parte dos usuários de que, entre outros fatores, as informações a que tem acesso são adequadas para seu uso, i.e., atendem suas necessidades, auxiliam na execução de suas tarefas, são completos e de fácil consulta.

Baseado no fato de que grande parte das pesquisas a respeito de QI apresentam uma abordagem intuitiva ou teórica, em seu trabalho, Wang e Strong (1996) procuraram uma abordagem empírica realizando pesquisa diretamente com usuários de informação, buscando dessa maneira definir as dimensões que são consideradas relevantes pelo ponto de vista do consumidor.

Como resultado da pesquisa, Wang e Strong (1996) apresentam o modelo representado na figura 12.

Figura 12 - Dimensões de Wang e Strong
Fonte: adaptado de DeLone e Mclean (2003)

O modelo de sucesso de SI de DeLone e McLean (2003) toma como base as pesquisas de Shannon e Weaver (1949), a teoria de influência da informação de Mason (1978) bem como estudos empíricos do MIS. Shannon e Weaver (1949) definiram o nível técnico das

comunicações como a acurácia e eficiência dos sistemas de comunicação que produzem informação. O nível semântico é o sucesso da informação em transportar o significado pretendido. O nível de efetividade é o efeito da informação no receptor.

- Nível técnico -> Acurácia e eficiência
- Nível semântico -> Significado
- Nível de efetividade -> Usabilidade

No modelo de sucesso de SI de DeLone e McLean (2003), a qualidade dos sistemas medem o sucesso técnico, a QI mede o sucesso semântico e o uso, satisfação do usuário, impactos individuais e impactos organizacionais medem o sucesso da efetividade.

Na figura 13 temos a representação do modelo de QI de DeLone e McLean (2003).

Figura 13 - Modelo de sucesso de SI
Fonte: adaptado de Delone e Mclean (2003)

A seguir será apresentado o conceito de impactos individuais, que representa muitos dos componentes citados na revisão da literatura como benefícios esperados para os sistemas de BI.

2.8 Impactos individuais

Santos (2009) apresenta em sua tese a cadeia de valor dos construtos de sucesso de sistemas de Doll e Torkzadeh (1991) baseado na teoria de atitude/comportamento. Essa cadeia engloba crenças, atitudes, comportamento e impactos sociais e econômicos da TI. As crenças sobre os comportamentos são medidas através da utilidade, que é o grau em que a pessoa acredita que o uso de um determinado sistema melhora seu desempenho no trabalho, e da facilidade de uso percebidas, que é o grau em que uma pessoa acredita que o uso de um determinado sistema não requer esforço. Nos estudos de sucesso de TI, o comportamento é medido pelo uso dos SI. O impacto sobre o trabalho individual é de grande importância para o sucesso do sistema pois é uma consequência direta do uso (SANTOS, 2009).

Na tabela 14 temos as definições dos impactos da TI no trabalho adotando-se as quatro dimensões definidas por Doll e Torkzadeh (1999 apud SANTOS, 2009).

Tabela 14 – Definições dos impactos da TI no trabalho

Dimensões	Definição	Referências
Produtividade	O quanto um aplicativo melhora os resultados de um usuário em relação ao tempo	Braverman (1974), Curley e Pyburn (1982), Hirschheim e Faduhar (1985), Kraemer e Danziger (1990), Liff (1990), Sulck e Maruchek (1993), Weick (1990) e Zuboff (1988)
Inovação	O quanto um aplicativo ajuda os usuários a criar e testar novas ideias	Curley e Pyburn (1982), Davis (1991), Harvey et al. (1993), Hirschhorn (1981), Larson e Fielden (1985), Long (1993), Zuboff (1988)
Satisfação do cliente	O quanto um aplicativo ajuda o usuário a criar valor para os clientes internos e externos da firma	Curley e Pyburn (1982), Filiatrault et al. (1996), Harvey e Filiatrault (1991), Harvey et al. (1993), Hirschhorn (1981, 1984), Schlesinger e Haskett (1991)

Controle gerencial	O quanto um aplicativo ajuda a regular os processos de trabalho e o desempenho	Braverman, Hirschhorn (1984), Kraemer e Danziger (1990), Shaiken (1985) e Zuboff (1988)
--------------------	--	---

Fonte: adaptado de Santos(2009)

2.9 Benefícios esperados para sistemas de BI

A avaliação de sistemas de TI e SI é uma questão complexa e com o crescimento dos investimentos nesses sistemas por parte das empresas, as técnicas de avaliação ganharam mais relevância, pois comumente essas decisões de investimento dependem da capacidade de defesa através da indicação de resultados de ganho de eficiência ou redução de custos ao negócio, em outras palavras, a comprovação de ganhos financeiros. Usualmente essas técnicas de avaliação financeira são compatíveis com sistemas relacionados a benefícios operacionais e ao ganho de eficiência, no entanto, bastante limitadas quando se trata de resultados no nível estratégico.

Os sistemas de BI são tecnologias que fornecem significativo valor ao negócio através da melhoria da efetividade na tomada de decisão da gestão, i.e., com forte viés no nível estratégico, o que faz com que sua avaliação através de métodos tradicionais como VPL e ACB (análise de custo-benefício) sejam insuficientes.

Existem muitos elementos que contribuem para uma sabia decisão de investimento. Muitas das técnicas utilizam ACB para medir cada projeto proposto. O cálculo do impacto econômico como retorno do investimento (ROI), taxa interna de retorno (TIR), e/ou VPL são então aplicadas para comparar o valor ou contribuição de cada uma das alternativas. Com esses métodos, seria plausível supor que projetos com elevado impacto econômico teriam prioridade de investimento e que os de menor impacto econômico, pouca prioridade de investimento, no entanto, não é isso que ocorre. A lista final dos projetos aprovados para investimento podem apresentar pouca semelhança a lista de projetos com elevado impacto econômico, isso porque existem outros fatores que influenciam no processo geral de decisão de investimento além do custo e benefícios derivados do ACB. Técnicas financeiras clássicas como VPL e CBA não são inteiramente adequadas para avaliar TI de maneira efetiva (PARKER E BANSON, 1988).

Apesar do significativo progresso na avaliação dos retornos de produtividade da TI, a inabilidade das análises econômicas de empresas tradicionais em contabilizar os impactos intangíveis de TI tem levado a procura por uma abordagem mais inclusiva e compreensiva para se medir o valor de negócio de TI. Os executivos frequentemente enfrentam dificuldades quando tentam determinar os benefícios trazidos pela TI à organização (TALLON, *et al*, 2000, p.2). A identificação dos benefícios potenciais propostos pelos projetos de SI é um grande desafio e uma importante tarefa. A pobre identificação desses benefícios pode explicar porque o paradoxo da produtividade tem sido tolerado (CHANGCHIT *et al*, 1998). Parece que tem crescido a visão de que se os métodos de avaliação tem que ser melhorados, medidas adicionais precisam ser consideradas como o valor percebido, a utilidade de TI no suporte a decisão, e o aumento da satisfação dos clientes (MURPHY E SIMON, 2002).

Irani e Love (2001), em seu estudo sobre avaliação dos benefícios de BI, consideram que os sistemas de BI são sistemas de benefícios estratégicos e provavelmente os benefícios intangíveis resultantes de seu uso são significantes. A falha em identificar de maneira adequada esses benefícios e mensurá-los pode resultar na falta de suporte adequado por parte dos executivos patrocinadores, que frequentemente estão focados exclusivamente no taxa de retorno sobre o investimento.

Na figura 14 temos a representação da categorização dos benefícios de BI apresentados por Irani e Love (2001).

Figura 14 - Natureza dos benefícios estratégico, tático e operacional.
Fonte: Adaptado de (Irani e Love, 2001)

Conforme apresentado no item 2.6.4, na visão de Stackowiak et al. (2007), BI é um processo de captura de grande quantidade de dados além de sua análise e a apresentação de um conjunto de relatórios de alto nível que resumem a essência desses dados capturados como base para as ações de negócio, possibilitando aos gestores tomar decisões fundamentais diariamente. Assim, a expectativa de um sistema de BI é uma maior capacidade de análise de dados, a elaboração de um conjunto de relatórios com elevado nível de informação e a transformação da essência dos dados como base no processo de definição das ações de negócio. Gibson (2004) alega que os possíveis benefícios intangíveis do BI são o aumento do conhecimento do negócio, a melhoria dos processos de trabalho e a geração de um relacionamento mais efetivo. Em seu trabalho, Zeng *et al.* (2006) descreve que BI pode ser definido como o processo de coleta, tratamento e difusão da informação que tem como objetivo a redução da incerteza na realização das decisões estratégicas. Ainda na visão de Zeng *et al.* (2006), as tecnologias de BI são categorizadas em função dos métodos de entrega de informação, que podem ser relatórios, análises estatísticas, análises Ad-Hoc e análises preditivas, resultando portanto em benefícios como a redução de incerteza nas decisões estratégicas, na disponibilização de acesso aos dados e informações, no auxílio nas tomadas de decisão do negócio e na geração de relatórios com possibilidades de recursos de análises estatísticas avançadas. Tvrdíková (2007) considera como característica básica das ferramentas de BI a sua habilidade de coletar dados de fontes heterogêneas para aplicar métodos analíticos avançados, e também a habilidade de suportar demandas de diversos usuários. Já na visão de Golfarelli *et al.* (2004), BI que inclui um *data warehouse* efetivo e também um componente reativo capaz de monitorar os processos operacionais críticos para permitir tomadores de decisão táticos e operacionais a adaptar suas ações de acordo com a estratégia da companhia, sugerindo então que os benefícios esperados são a capacidade de monitoramento dos processos operacionais críticos, e a disponibilização de informação capaz de suportar a bem informada tomada de decisão táticas e operacionais, ações alinhadas com a estratégia da companhia.

Para Gangadharan e Swamy (2004) o BI pode ser definido como resultado de análises em profundidade dos dados de negócio detalhados, incluindo base de dados e tecnologias de aplicação, assim como análises práticas. Os autores ainda ampliam a definição de BI como ferramenta muito mais ampla, que inclui a gestão do conhecimento potencialmente de forma abrangente, planejamento dos recursos do negócio, sistemas de suporte a decisão e *data mining*, sugerindo que os benefícios do BI podem ser expressos por possibilitar a análise em

profundidade do negócio, a gestão do conhecimento e a viabilização do planejamento de recursos do negócio.

A ênfase dada por Ranjan (2009) sobre o BI se dá em torno da melhora do desempenho geral da companhia e que na tentativa das empresas em manterem contato com um grande número de clientes, foram adotados um crescente número de aplicações orientadas a canais, como *call center* e *e-commerce*, e estabeleceram um novo desafio na gestão dos dados que é a criação de uma maneira efetiva de integração em tempo real das aplicações da empresa. Dessa forma, na visão do autor, as empresas têm adotado as ferramentas e sistemas de BI com a expectativa de aprender com o passado para projetar o futuro, de promover o atingimento de objetivos e metas estabelecidas pela estratégia de negócio. O autor sugere como benefícios do BI:

- A eliminação de excesso de adivinhação na organização, i.e., tomada de decisão guiada por informação;
- A elevação da comunicação entre departamentos enquanto coordena atividades;
- A habilitação da companhia em responder rapidamente às mudanças das condições financeiras, preferências dos consumidores e operações da cadeia de suprimentos.
- A melhora do desempenho geral da companhia;
- A melhora da tempestividade;
- O aumento da qualidade da informação.

Colin White (2006) apresenta o conceito de BI operacional e descreve que a sua principal entrega é a disponibilização da informação certa no tempo certo para o usuário de negócio correto, o que se traduzem nos benefícios como:

- possibilitar ao usuário reagir rapidamente para resolver problemas de negócio;
- satisfazer novos requerimentos de negócio;
- a detecção de fraude;
- a gestão de riscos;
- a segmentação de clientes;
- a gestão de trabalho em rede;
- a gestão de inventário.

Para Hannula (2003) as companhias precisam considerar, quando planejam sua estratégia, as pressões e mudanças causadas pelo ambiente de negócio para ser ter sucesso em uma economia digital global. A mudança rápida no ambiente de negócio gera o aumento na necessidade por tempestividade, informação do negócio e conhecimento. Aliado a isso, a quantidade de informação disponível vem crescendo de maneira acentuada com o avanço das tecnologias de informação e comunicação. BI e sistemas de gerenciamento de informação tem papel central na produção de informação *up-to-date* para a tomada de decisão eficaz e estratégica. Através de pesquisa e examinando as atividades de BI em organizações, o autor lista os benefícios esperados significativos para os usuários dos sistemas BI,

- Melhor qualidade de informação;
- Melhor percepção das ameaças e oportunidades;
- Crescimento da base de conhecimento;
- Aumento do compartilhamento de informação;
- Melhoria da eficiência;
- Facilidade de aquisição e análise de informação;
- Tomada de decisão mais rápida;
- Economia de tempo;
- Redução de custos.

A proposta do BI é a de ajudar no controle do vasto estoque e fluxo de informação de negócio ao redor e dentro da organização, primeiramente identificando e então processando a informação, transformando-a em um condensado e proveitoso conhecimento gerencial e em inteligência (LÖNNQVIST E PIRTTIMÄKI, 2006).

Lönnqvist e Pirttimäki (2006) descrevem as dificuldades e a importância de se ter uma metodologia de medida dos benefícios dos sistemas de BI. Para eles, o BI é adotado em diferentes companhias com características que variam bastante. Para algumas o BI pode significar um projeto de pesquisa de um mercado único enquanto para outras companhias pode significar um processo contínuo que produz vários produtos de BI e serviços que são utilizados por varias pessoas. Esse é o caso de maior probabilidade de se ter efeito sobre como BI pode ser medido.

A tabela 15 compara as medidas de benefícios de sistemas de BI para duas diferentes propostas, a primeira que se destina principalmente em justificar o investimento sobre o sistema e a

segunda proposta para entender o quanto as atividades de BI ajudam na gestão, i.e., se os produtos de BI satisfazem as necessidades dos usuários e se o processo é eficiente.

Tabela 15 - Dois tipos de medição de BI

Proposta para Medição	Usuários principais da informação de medição	Benefícios esperados
Determinar o valor de BI	<ul style="list-style-type: none"> • Executivos justificando o investimento em BI; • Profissionais de BI • Provedores de serviços de BI; • Pesquisadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidade de justificar custos de serviços de BI e demonstrar os efeitos atuais do BI; • Elevar a credibilidade do BI como uma ferramenta de gestão;
Gestão do processo de BI	<ul style="list-style-type: none"> • Profissionais de BI; • Provedores de serviços de BI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria contínua dos produtos e serviços de BI.

Fonte: Adaptado de (Lönnqvist e Pirttimäki, 2006)

A literatura apresenta um conjunto de modelos de processos de BI, que se diferenciam pelo número de fases, estrutura dos ciclos, fontes de informação, método de armazenamento de informação, e tipo de agregação da informação.

Como exemplo típico de um modelo de BI de quatro fases:

- Identificação da necessidade de informação;
- Aquisição de informação;
- Análise de informação;
- Armazenamento e utilização de informação;

e como uma boa maneira de se medir a efetividade do BI por avaliar a contribuição do BI para uma específica decisão olhando para o benefício ou detrimento que esta decisão específica trouxe para a companhia, são a economia de tempo, redução de custos, supressão de custos e aumento de receita (LÖNNQVIST E PIRTTIMÄKI, 2006).

Na tabela 16 é apresentada uma compilação dos benefícios esperados para sistemas de BI baseado na revisão da literatura. Esses benefícios foram obtidos através de características descritas nas diferentes definições para BI.

Tabela 16 - Compilação de diferentes pesquisas dos Benefícios esperados do BI

Empresas vendedoras/Autores (data)	Benefícios esperados do BI
Stackowiak <i>et al</i> (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de análise de dados; • Apresentação de relatórios de alto nível; • Transformar dados em ações de negócio.
Moss e Atre (2003)	<ul style="list-style-type: none"> • Informações se suporte a decisão; • Fácil acesso aos dados de negócio.
Chang (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Acurácia, tempestividade, dados críticos, informação e conhecimento que suportem as tomadas de decisão estratégicas e operacionais e a avaliação de risco num ambiente de negócio incerto e dinâmico; • Fonte de dados, informação e conhecimento de origem interna e externa.
Gangadharan e Swami (2004)	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilitar análises aprofundadas dos dados de negócio detalhados; • Gestão do conhecimento; • Possibilitar o planejamento de recursos de negócio.
Kulkarni e King (1997)	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de produto da análise dos dados de negócio.
Moss, L e Hoberman S (2004)	<ul style="list-style-type: none"> • A transformação dos dados em informação, informação em conhecimento e conhecimento em planos para direcionar ações de negócios lucrativas; • Gestão de conteúdo/conhecimento.
Adelman e Moss (2000)	<ul style="list-style-type: none"> • A capacidade de agrupar, consolidar, e analisar a informação; • Prover acesso à informação de maneira a permitir aos usuários tomarem melhores decisões de negócio.
Gibson (2004)	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do conhecimento do negócio; • Melhoria dos processos de trabalho; • Relacionamento mais efetivo.
Zeng <i>et al.</i> (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de incerteza nas decisões estratégicas; • Prover acesso aos dados e informações; • Auxiliar na tomada de decisão do negócio; • Geração de relatórios, análises estatísticas, ad-Hoc e preditivas.
Tvrđíkova (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Possuir a habilidade de coleta de dados de fontes heterogêneas; • Fornecer recursos analíticos avançados; • Suportar as demandas de diversos usuários.
Golfarelli <i>et al.</i> (2004)	<ul style="list-style-type: none"> • Gerar a capacidade de monitoramento dos processos operacionais críticos; • Disponibilizar informação que permita aos tomadores de decisão táticos e operacionais ações alinhadas com a estratégia da companhia.
IBM (Whitehorn e Whitehorn, 1999)	<ul style="list-style-type: none"> • Extração de informações de negócio valiosas da massa de dados existente em uma típica empresa.
Ranjan (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação de adivinhação na organização; • Melhoria na comunicação entre departamentos enquanto coordena atividades; • Habilitar a companhia em responder rapidamente às mudanças das condições financeiras, preferências dos consumidores e operações da cadeia de suprimentos; • Melhora no desempenho geral da companhia; • Melhoria na tempestividade; • Melhoria na qualidade da informação.

Colin White (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilitar ao usuário reagir rapidamente para resolver problemas de negócios; • Satisfazer novas necessidades de negócio; • Detecção de fraude; • Gestão de riscos; • Segmentação de clientes; • Gestão de trabalho em rede; • Gestão de inventário.
Business Objects (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidação de dados discrepantes da organização; • Geração de informação significativa; • Prover análises para os funcionários, clientes, fornecedores, e parceiros; • Gerar maior efetividade na tomada de decisão. •
Hannula e Pirttimäki (2003)	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria na QI; • Melhoria na percepção de ameaças e oportunidades; • Aumento da base de conhecimento; • Melhoria no compartilhamento de informação; • Tomada de decisão mais rápida; • Redução de custos.
Lönnqvist (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria na percepção da necessidade de informação; • Aquisição de informação; • Análise da informação; • Armazenamento e utilização de informação.
Cognos (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Associar pessoas e dados; • Oferecer uma variedade de possibilidades de enxergar a informação; • Suportar a tomada de decisão baseada em fatos.
SAS Institute (Ing, 2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Entregar a informação certa para a pessoa certa no tempo certo; • Suportar melhores tomadas de decisão; • Promover vantagem competitiva.
Oracle (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Integração de sistemas ponta a ponta; • Possibilitar a gestão de desempenho da empresa, incluindo aplicações de gestão desempenho financeiro, aplicações operacionais de BI, fundação e ferramentas de BI, e <i>data warehousing</i>.
Informatica, Teradata, MicroStrategy (Markarian <i>et al.</i> 2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Gerar um processo interativo para exploração e análise estruturada; • Prover informação de domínio específico (frequentemente armazenada em um <i>data warehouse</i>) para discernir tendências e padrões; • Possibilitar <i>insights</i> e conclusões.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Observando a informação consolidada na tabela 16, podemos notar que os autores apresentam diferentes definições para os benefícios esperados do BI, entretanto, algumas vezes são descrições diferentes para o mesmo conceito.

Uma primeira consolidação das descrições dos benefícios gerou a informação de distribuição dos benefícios do BI apresentados na tabela 17.

Tabela 17 - Distribuição dos benefícios esperados do BI

Benefício	Frequência	Relativo
Ações de negócio	10	15,60%
Acesso aos dados de negócio, compartilhamento	10	15,60%
Análise de dados	9	14,10%
Informações de suporte a decisão estratégica	8	12,50%
Gestão do conhecimento	6	9,40%
Geração de relatórios	5	7,80%
Gestão de recursos de negócio	5	7,80%
Aumento de lucratividade	5	7,80%
Qualidade da informação	4	6,30%
Avaliação de risco do ambiente de negócio	4	6,30%
Analytics, relatórios ad-Hoc, previsões	4	6,30%
Informações de suporte a decisão operacional	2	3,10%
Informação de origem externa	1	1,60%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em pesquisa realizada por Hannula e Pirttimäki (2003), conduzida em 50 companhias Finlandesas de grande porte a fim de examinar as áreas chaves de melhoria nas atividades de BI, bem como os benefícios obtidos, e assim tentar traçar um prospecto do futuro. Um conjunto de benefícios esperados para o BI foi testado buscando-se entender o nível de significância de cada elemento desse conjunto.

O resultado obtido dessa pesquisa é apresentado no gráfico 2.

Gráfico 2 - Benefícios esperados das atividades de BI

Fonte: Adaptado de Hannula e Pirttimäki (2003).

A melhoria da qualidade da informação fornecida pelo sistema de BI é o benefício mais significativo para 95% dos entrevistados, seguido pela melhoria na observação das ameaças e oportunidades, crescimento da base de conhecimento, melhoria no compartilhamento de informação, melhora da eficiência, maior facilidade na aquisição de informação e análise, maior velocidade na tomada de decisão, economia de tempo, e por fim a economia financeira o benefício menos relevante para os entrevistados.

Em 2007, uma pesquisa patrocinada pela SAS⁶ e realizada pela *Computerworld Research*⁷ para melhor entender a questão ao redor do BI e implementação de gerenciamento de desempenho. A pesquisa foi realizada com 227 respondentes de TI. Os resultados de pesquisa mostram que o benefício chave esperado para o BI é a melhora do processo de tomada de decisão, assim como a qualidade e relevância das decisões feitas. Setenta por cento dos respondentes de TI indicaram esse aspecto como o maior benefício de BI, enquanto 55% o indicaram como o maior benefício de gestão de desempenho. Os demais benefícios e suas respectivas participações são a produção de uma visão unificada da informação de todo o negócio (57%), melhor alinhamento entre recursos e estratégia (56%), acelera o processo de tomada de decisão (53%), e responde a necessidade dos usuários por disponibilidade de dados no tempo adequado (52%). São, portanto os principais benefícios de BI apontados pelos respondentes de TI.

O gráfico 3 apresenta os resultados obtidos na pesquisa conduzida pela *Computerworld*.

⁶ SAS Institute é um desenvolvedor de softwares analíticos baseado na Carolina do Norte, Estados Unidos. Possui o maior *market share* para *analytics* avançada e é possui um dos maiores softwares privados do mundo.

⁷ *Computerworld* é um revista de TI que prove informação para líderes sêniores de TI.

Gráfico 3 - Principais benefícios esperados das ferramentas de BI e ferramentas de gerenciamento de desempenho.

Fonte: Computerworld (2007).

Para a identificação dos BE mais relevantes, adotou-se como critério de seleção os que apresentaram um percentual igual ou maior que 40%, tanto na indicação feita através das pesquisas com os usuários de sistemas de BI como os BE listados através de revisão da literatura.

Na tabela 18 é apresentado os BE tomando como base o critério mencionado, frequência igual ou maior que 40%, selecionando portanto os BE mais citados nas diferentes pesquisas.

Tabela 18 - Consolidação dos benefícios esperados mais significativos de acordo com pesquisas sobre o assunto e revisão da literatura

Computerworld (2007)	Hannula e Pirttimäki (2003)	Revisão da literatura
<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria do Processo de Tomada de Decisão (qualidade e relevância das decisões); • Um melhor alinhamento de recursos com a estratégia • Acelerar o processo de tomada de decisão; • Responder as necessidades dos usuários por disponibilidade de dados no tempo adequado; • Obter eficiência de custos; • Compartilhar informação com uma ampla audiência interna (usuários casuais); • Aumento de receita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhor Qualidade de Informação; • Melhor observação das ameaças e oportunidades; • Crescimento da base de conhecimento; • Crescimento no compartilhamento de informação; • Melhoria da eficiência; • Facilidade na aquisição de informação e análise; • Rápida tomada de decisão; • Economia de tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ações de negócio; • Acesso aos dados de negócio, compartilhamento; • Análise de dados; • Informações de suporte a decisão estratégica; • Gestão do conhecimento; • Geração de relatórios; • Gestão de recursos de negócio; • Aumento de lucratividade; • Qualidade da informação; • Avaliação de risco do ambiente de negócio; • Analytics, relatórios ad-Hoc, predições.

Fonte: Elaborado pelo autor

Os BE apresentados na tabela 18 foram agrupados e relacionados às teorias apresentadas por Santos (2009) e aos conceitos apresentado nesse trabalho na fundamentação teórica.

Na figura 15 temos a representação gráfica dos construtos do modelo conceitual para a dimensão BE e as questões da revisão da literatura que resultaram nessa associação.

Figura 15 - Representação gráfica das variáveis observadas para a VL Benefícios Esperados.
Fonte: Elaborado pelo autor

Chee *et al.* (2009) descreve os vários setores onde os sistemas de BI têm sido aplicados como transporte, bancos, assistência médica, varejo, indústria e farmacêutica.

A tabela 19 retrata as aplicações contemporâneas dos sistemas de BI nas diversas áreas, e seus benefícios, de acordo com os autores.

Tabela 19 - Aplicações contemporâneas dos sistemas de BI

Aplicações de BI	Benefícios
<p>Indústria de Transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genericamente, provedores de serviços de transporte utilizam diversas ferramentas e plataformas oferecidas pelos vendedores de BI às quais possibilitam a entrega de informação para o tomador de decisão como ferramentas padrão de consulta, ferramentas de relatórios, ferramentas de processamento analítico em tempo real (OLAP), ferramentas de visualização de dados, e ferramentas de mineração de dados. • Indústria de linha aérea utiliza mineração de texto para extrair automaticamente informação útil das diferentes fontes de escrita como relatórios de incidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os benefícios diretos da utilização de soluções de BI na indústria de transporte são a redução no tempo de virada para a preparação de relatórios, acesso direto e mais rápido aos dados desejados para suportar a tomada de decisão, analisar o fluxo dos negócios com relação aos serviços, regiões, clientes, preços, moedas, e fatores de mercado em tempo, etc. • A enorme base de dados mantida pelas empresas aéreas tem interpretação humana limitada e a terminologia aparece diferente para um computador. Portanto, a descoberta do novo, conhecimento previamente desconhecido pode ser encontrado de uma maneira oportuna por se utilizar a mineração de texto. • Um relatório de incidente é preparado sempre que um evento ocorre e pode conduzir a um problema. As minerações de texto de relatórios de incidentes de empresas aéreas podem identificar um dilema em potencial. Mineração de texto pode ser usada com esse largo conjunto de relatórios de dados de incidentes para validar teorias predeterminadas e para refugar novos padrões de conhecimento.
<p>Bancos</p> <ul style="list-style-type: none"> • A indústria bancária depende da plataforma de BI para tomar decisões mais efetivas em poucas áreas como análises do consumidor, análises de operações e financeiras, análise de vendas e <i>marketing</i>, análises de promoção, e análises de risco e fraude. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicações de BI ajudam a gestão para a melhoria das decisões operacionais e estratégicas baseadas numa melhor e oportuna informação. • Consumidores potenciais são identificados através da análise dos dados de compras. Oportunidades de vendas cruzadas serão reconhecidas via análises do comportamento dos consumidores.

Indústria da Assistência Médica <ul style="list-style-type: none"> • A implementação de BI na indústria de assistência médica tem possibilitado que os dados sejam entregues além dos escritórios administrativos e diretamente aos <i>staffs</i> clínicos que podem fazer o melhor uso deles. • A fim de alimentar uma ampla adoção, interfaces interativas e amigáveis têm sido desenhadas para prover os usuários com dados simples e relevantes como o número de pacientes, tratamentos necessários, e seu período de hospitalização. 	<ul style="list-style-type: none"> • O processo de tomada de decisão do negócio tem se tornado mais efetivo aonde os usuários podem acessar qualquer tipo de informação com um rápido e consistente tempo de resposta, independente do volume de dados analisado ou questões perguntadas. • A aplicação de interoperabilidade do BI reduz o custo de operação na indústria da assistência médica através da eliminação da cara integração personalizada no sistema de computação.
Varejo <ul style="list-style-type: none"> • O BI é implementado para a demanda de previsão na indústria de varejo através da geração de estimativas confiáveis tanto para a demanda de curto quanto para a de longo prazo baseadas na disponibilidade de dados dos clientes. • Além da previsão de demanda, BI também é usado para monitorar a lealdade do cliente pela avaliação de qual cliente é leal e qual é um provável a partir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quando estimativas confiáveis de demanda do cliente são geradas, os planos da companhia de serviço e distribuição de produto estaria sempre na posição para atender as expectativas do cliente. • Monitorando a lealdade do cliente, fatores que influenciam suas decisões de ficar ou partir podem ser determinadas a fim de se imaginar melhores estratégias para retê-lo.
Indústria de Manufatura <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de BI permitem a indústria a rastrear seu inventário de uso através da localização e hora usando alertas para notificações instantâneas de níveis baixos de inventário. • Além disso, sistemas de BI permitem as indústrias analisarem dados de múltiplas fontes a fim de estabelecer objetivos de desempenho e criar sofisticados modelos de rentabilidade e financeiros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Com a funcionalidade de monitoramento de inventário, a indústria pode reduzir o excesso de capacidade e garantir suprimento suficiente para sua produção. • Além disso, sistemas de BI também ajudam a indústria no gerenciamento financeiro pela identificação de áreas onde eles podem aumentar os lucros e melhorar a eficiência.
Indústria Farmacêutica <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de BI ajudam as companhias farmacêuticas a identificar quais produtos são mais lucrativos e a monitorar o comportamento dos consumidores na compra dos produtos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pelo rastreamento de perto do desempenho de vendas e comportamento dos consumidores, as companhias farmacêuticas estão aptas a estabelecer uma melhor estratégia de marketing e a garantir uma alocação adequada dos fundos de marketing.

Fonte: Adaptado de Chee *et al.* (2009).

As aplicações dos sistemas de BI são amplas e podem ser adequadas para diferentes necessidades da indústria. Devido à natureza única de cada indústria, as organizações têm diferentes demandas para os seus sistemas de BI. A tabela 19 ilustra a significativa diferença na aplicação do sistema de BI de um banco quando comparado com empresas no setor de transporte. Para Chee *et al.* (2009), essa diversidade de aplicações faz com que para garantir o sucesso na implementação do sistema de BI, as partes interessadas precisam ter consciência não somente das necessidades do negócio, mas também do substancial benefício que o sistema de

BI pode trazer para a organização mais do que as diversas funcionalidades alardeadas pelos vendedores de BI.

No próximo item faremos a introdução de modelos apresentados para sistemas de meio virtual, onde o uso do sistema está relacionado com a percepção, por parte dos usuários, dos benefícios e riscos desses sistemas refletindo na confiança e lealdade dos consumidores. Esses conceitos servirão de base para a proposição de um modelo alternativo que será apresentado no capítulo 5.

2.10 Valor Percebido / Usabilidade Percebida

Com a popularização da internet e sua crescente importância sobre as atividades econômicas, áreas de estudo como satisfação e lealdade tem recebido um novo impulso como consequência da incorporação de negócios através do meio virtual, semelhantemente, outros conceitos como credibilidade e usabilidade estão adquirindo relevância devida especialmente a importante participação no provisionamento de serviços através da internet (GUINALÍU *et.al.*, 2006). Ainda na visão de Guinalíu *et.al.*(2006), usabilidade tem sido apresentada como o fator chave quando os serviços da organização utilizam a internet. De fato, usabilidade é de importância crítica para se alcançar a satisfação do usuário (KIM E EOM, 2002). Também para Ranganathan e Ganapathy (2002), o conceito usabilidade é importante quando tenta identificar as dimensões de qualidade de um website.

Figura 16 - Modelo estrutural do relacionamento entre usabilidade percebida do website, confiança, satisfação e lealdade.

Fonte: Adaptado de Guinalíu *et.al.*, 2006.

Confiança é definida como um grupo de crenças mantidas pela pessoa oriunda de suas percepções sobre certos atributos. Em marketing, isso envolve a marca, produtos ou serviços, equipe de vendas, e o estabelecimento onde os produtos ou serviços são comprados ou vendidos.

No modelo em questão, Guinalú et.al.(2006) estabelece os seguintes argumentos sobre a influência da usabilidade sobre a confiança:

- Uma maior usabilidade favorece uma melhor compreensão dos conteúdos e tarefas que o consumidor deve realizar para atingir o objetivo, e.g. fazer uma ordem. Isso reduz a verossimilhança do erro ou melhorar o nível de confiança do consumidor.
- Usabilidade é relacionada à habilidade do consumidor de saber onde ele está a qualquer momento e o que pode ser feito. Autoconfiança pode ser definida como o sentimento do consumidor de segurança e habilidade sobre sua decisão e comportamentos, portanto podemos estabelecer um claro relacionamento entre usabilidade e autoconfiança.
- Um desenho adequado favorece sentimentos de prazer no uso do website. Consequentemente, uma maior usabilidade oferece uma confortável atmosfera que pode favorecer uma maior disposição por parte do consumidor.
- Honestidade é relacionada à transparência da informação. Uma grande usabilidade favorece uma grande transparência, assumindo-se que a honestidade (confiança) pode ser melhorada.
- Uma maior usabilidade pode ser percebida como um sinal de benevolência. Portanto, quanto mais fácil o uso, isso poderia ser interpretado como o desejo de ajuste as necessidades do consumidor.

A satisfação é definida como uma condição afetiva do consumidor que resulta da avaliação global de todos os aspectos que permeiam o relacionamento com o consumidor. O desenvolvimento da satisfação segue um processo similar ao da confiança. Satisfação mostra uma atitude favorável do consumidor. Essa é uma resposta de consistência de longo prazo do comportamento da companhia. Com cada nova experiência, a percepção individual é alimentada por nova informação. É isso que determina o nível de satisfação a qualquer tempo.

A lealdade é uma consequência do crescimento de importância dos serviços de internet. A lealdade a um website parece depender da habilidade do consumidor em gerenciar e controlar esse *website*. Supõem-se que a familiaridade do consumidor com um *website* diminui a

probabilidade de migração do consumidor para outro website. A aquisição dessa habilidade necessária não depende unicamente do tempo dedicado pelo consumidor no uso do website, mas também nas facilidades que o website oferece ao usuário.

Como grande frequência os consumidores possuem ou têm acesso à informação incompleta e distante do ideal. Como resultado, eles habitualmente se deparam com pelo menos algum grau de risco ou incerteza em seus processos de decisão de compra através de *websites* (KIM *et.al.*, 2008). Wilkie e Pessemier (1973) em seu estudo sobre modelos de atitude investigam questões sobre a utilização de modelos de atitude multiatributos em *marketing*. De acordo com os autores, escalas de atitudes unidimensionais (por exemplo concorda – discorda) oferece uma medida eficiente quanto se trata de um instrumento estruturado podendo, portanto prover por exemplo uma medida resumo do efeito da marca. Um objeto multiatributo (por exemplo produto ou marca) é visto como um pacote de atributos que conduzem para custos e benefícios desejáveis para os indivíduos ou segmentos do mercado. Os aspectos gerais são colocados para refletir a escolha da cognição individual (crenças) como o grau com o qual os atributos que certos objetos possuem são ponderados pela importância (importância) para cada indivíduo.

Assim, o risco não pode ser considerado o único fator a que os consumidores são sensíveis no contexto de aquisição pela internet, o benefício percebido pelo consumidor também é um incentivo a esse comportamento de consumo (KIM *et.al.*, 2008).

Peter e Tarpey (1975) em seu estudo sobre estratégias de decisão do consumidor avaliam uma classe de modelos de consumidores tomadores de decisão rotulados pelos autores de cognitivo-racional devido ao seu foco na organização de variáveis chaves de risco e utilidade. Suas estratégias de decisão se comparam a um consumidor que opera de maneira similar ao homem racional da teoria econômica no comportamento de objetivo dirigido, calculado e previsível baseado em algum conhecimento de custos e benefícios de escolhas alternativas. Esses modelos podem ser descritos como modelos de utilidade aditiva que levam a três estratégias básicas. Primeiro a estratégia de risco percebido na qual geralmente assume-se que o consumidor busca minimiza, ou pelo menos reduzir, qualquer utilidade esperada negativa associada com o comportamento de aquisição; segundo, existem os modelos de atitude focados nos benefícios dos produtos que são positivamente avaliados; e terceiro a estratégia com ênfase no conceito de valência, que se refere a percepção, por parte dos consumidores, de características desejáveis e não desejáveis nos produtos, atribuindo-se valência positiva quando os produtos apresentam

características percebidas desejáveis e valência negativa quando apresentam características não desejáveis. Para Kim et.al. (2008), esse cenário de valência é derivado da combinação do risco percebido e benefício percebido o qual assume que os consumidores percebem os produtos como tendo tanto atributos positivos como negativos, e para uma tomada de decisão o consumidor busca maximizar o resultado de valência ponderando entre os atributos positivos e negativos. Kim et.al. (2008) apresenta um modelo teórico com o objetivo de examinar os efeitos diretos e indiretos da confiança sobre a intenção de aquisição do consumidor através de website. A lógica desse modelo é que o consumidor toma a decisão de aquisição (AQUISIÇÃO) baseada em sua intenção de aquisição (INTENÇÃO). A intenção (INTENÇÃO) do consumidor é afetada pela sua percepção de benefícios (BENEFÍCIO), risco (RISCO), e confiança (CONFIANÇA) com relação a entidade ofertante na internet. O consumidor será mais propenso a se engajar na aquisição pela internet quando perceber que os riscos são baixos, os benefícios percebidos são altos, e quando a confiança é alta (efeito direto). A confiança do consumidor também eleva sua intenção de aquisição indireta por reduzir sua percepção do risco (efeito indireto).

Figura 17 - Modelo de tomada de decisão do consumidor baseado na confiança.
Fonte: Adaptado de Kim et.al., 2008.

Para Kim et al. (2008), os antecedentes de confiança e risco percebidos pelo consumidor podem ser providos pelos gestores de negócios de *internet* com *insights* e ferramentas que podem ser construídas para construir essa confiança e administrar os riscos percebidos inerentes às experiências de compra *online*. No comércio tradicional, a relação de confiança é afetada por características do cliente, vendedor, companhia, e a interação entre as partes envolvidas. O mesmo ocorre no contexto de comércio eletrônico. Kim et al. (2008) apresenta quatro categorias de antecedentes que impactam na confiança e riscos percebidos pelo consumidor.

- Baseado em cognição (observação): esse antecedente está associado com as observações e percepções do consumidor (preocupação com informações sobre qualidade, proteção percebida da privacidade, proteção da segurança, imagem da marca, *design* desejado) em relação aos recursos e características da entidade crível.
- Baseado em emoção (afeto): esse antecedente da confiança está relacionado com interações indiretas com a companhia baseado nas referências de terceiros (confiança de terceiros, referências, comentários, recomendações, etc.),
- Baseado na experiência: esse antecedente da confiança está relacionado às experiências dos consumidores com a companhia e com a compra pela *internet* de maneira geral.
- Orientado pela personalidade: esse antecedente da confiança está relacionado com as características do consumidor, sua disposição e hábitos de compras, que quando de natureza muito estável, apresenta maior grau de dificuldade na condução, por parte dos vendedores por *internet*, de uma relação de confiança.

Assim, Kim et al. (2008) define em seu modelo de pesquisa as seguintes dimensões:

Tabela 20 – Dimensões do modelo de tomada de decisão do consumidor baseada em confiança

Antecedentes		Dimensões
Qualidade da informação	Baseado em cognição (observação)	Confiança, risco
Proteção percebida da privacidade	Baseado em cognição (observação)	Confiança, risco
Proteção percebida da segurança	Baseado em cognição (observação)	Confiança, risco
Presença de uma terceira parte	Baseado em afeto	Confiança, risco
Reputação positiva	Baseado em afeto	Confiança, risco
Familiaridade	Baseado em experiência	Confiança, risco, intenção
Disposição do consumidor em confiar	Orientado à personalidade	Confiança

Fonte: Adaptado de Kim et al., (2008).

No próximo capítulo, a partir dos conceitos apresentados, será apresentado o modelo que orientará essa pesquisa.

3 MODELO DE PESQUISA

3.1 Suporte conceitual ao problema de pesquisa

Como apresentado no capítulo 1, o presente estudo tem como objetivo especificar e validar um modelo que relacione os impactos dos fatores críticos de sucesso (FCS) dos sistemas de BI e seus benefícios esperados (BE) ao uso das informações disponibilizadas aos clientes desses sistemas por meio de revisão bibliográfica e pesquisa quantitativa com usuários de BI em áreas de negócio de empresas brasileiras.

O objetivo desse capítulo é então apresentar o modelo conceitual que será utilizado, elaborado a partir das referências apresentadas no capítulo anterior, descritas a seguir. O modelo de sistemas de informação proposto por Delone e Mclean (2003), que relaciona a dimensão intenção de uso e uso com a dimensão QI, e a dimensão benefício com as dimensões intenção de uso e satisfação do usuário, foi usado para especificar a relação entre benefícios esperados e uso do modelo de pesquisa. A partir desse modelo, estudos complementares foram realizados analisando as dimensões QI e BE. Como consequência dessa análise, a inclusão da dimensão impactos individuais (II), relação essa estudada por Santos (2009) e relatada na revisão da literatura em BE.

Como mencionado, o presente estudo trata de sistemas de BI, que conforme descrito no capítulo 2, disponibilizam informação aos usuários em um processo que pode ser considerado semelhante ao descrito por Kim *et al.* (2008). Em um sistema de BI, o produto a ser adquirido pelo usuário é a informação considerada capaz de melhorar a qualidade da tomada de decisão, alicerçada agora em dados, associados às considerações intuitivas habituais, como um componente técnico capaz de possibilitar decisões mais assertivas. Pode-se inferir então que nesse contexto o usuário possua portanto, o “desejo” por maior suporte para a sua tomada de decisão, o que indicaria a existência de intenção de aquisição desse produto. Semelhantemente ao processo de compra pela internet, o usuário, na decisão pela aquisição e consequentemente o uso das informações do sistema de BI, avalia seus benefícios percebidos, os riscos e a credibilidade dessas informações. O modelo proposto por Kim *et al.* (2008) de tomada de decisão do consumidor baseado na confiança (fig. 16), tem como objetivo modelar a forma

como ocorre o processo de decisão do usuário pelo uso das informações de determinado sistema de BI.

Dessa maneira, decidiu-se adotar o modelo de tomada de decisão do consumidor baseada na confiança como aproximação para um modelo alternativo proposto nesse trabalho, o que levou a necessidade da inclusão de uma dimensão que pudesse suprir certas questões do modelo de Kim *et al.* (2008) não atendidas pelas dimensões QI, BE e II. Uma avaliação detalhada dos conceitos adotados no modelo de Kim *et al.* (2008) mostrou que a dimensão FCS seria um bom candidato capaz de suprir essa necessidade pois influenciam os aspectos de risco percebido. Nesse modelo baseado em confiança, os benefícios esperados têm correlação, e portanto influenciam o aspecto credibilidade das informações disponibilizadas pelo sistema. Assim, como o modelo de Kim *et al.* (2008), o modelo proposto nesse trabalho também apresenta intersecção entre algumas das variáveis observáveis para os construtos BE e FCS, o que é aceitável uma vez que consideramos, por exemplo, QI como um componente da dimensão BE, entretanto QI também influencia a dimensão FCS uma vez que impacta tanto no risco percebido quanto na credibilidade das informações.

3.2 Modelo conceitual

O modelo conceitual proposto sugere que o uso da informação disponibilizada em um sistema de BI é influenciada pelos benefícios esperados para esse sistema e seus fatores críticos de sucesso, conforme sugere o modelo de sucesso de implementação de sistemas de BI de Yeoh e Koronio (2010). O construto FCS, além da influência sobre o construto uso, também pode impactar sobre os BE. Esse modelo define a hipótese de que a dimensão FCS influencia os BE e USO por integrar fatores das perspectivas organizacional e tecnológica que remetem ao risco percebido pelo usuário. O modelo também levanta a hipótese de que a dimensão BE constrói a reputação do produto entregue pelo SBI, i.e., é um fator de confiança para o usuário.

Na figura 18 são apresentadas as relações entre os construtos, e a seguir são especificadas as hipóteses correspondentes.

H1: A influência da dimensão BE sobre o USO. Essa hipótese está fundamentada no modelo de Kim *et al.* (2008) que mostra o benefício identificado pelo consumidor como um fator que impacta em sua decisão de compra através do sistema.

H2: A influência da dimensão FCS sobre o USO. Essa hipótese está fundamentada no modelo de Yeoh e Koronios (2010) que apresenta os FCS como fatores que impactam no sucesso da implementação de sistemas de BI.

H3: A influência da dimensão FCS sobre os BE. Essa hipótese está fundamentada no modelo de Yeoh e Koronios (2010) e no conceito de sucesso de BI de Wixon e Watson (2001), que conceituam o impacto dos FCS sobre os benefícios esperados pelo usuário (BE), considerado pelos autores como o sucesso do sistema de BI.

Modelo conceitual da pesquisa

Figura 18 – Modelo Conceitual de Pesquisa.
Fonte: Elaborado pelo autor

3.3 Dimensão BE (Benefícios esperados para sistemas de BI)

Para a definição das variáveis latentes da dimensão BE, que é uma variável latente (VL) de primeira ordem, assumiu-se, como comentado no item 2.9, que os benefícios esperados relevantes seriam os que apresentaram nas pesquisas um percentual igual ou maior que 40% de indicação por parte dos respondentes como os benefícios mais importantes para os usuários de BI. Critério semelhante foi adotado para os benefícios esperados listados através de revisão da literatura.

Encontramos na tese de Santos (2009) o estudo da influência da qualidade da informação (QI) sobre os impactos individuais (II). As variáveis observadas adotadas pelo autor para os construtos QI e II apresentam sobreposição conceitual com as variáveis observadas para o construto BE. Desta forma, para esse trabalho, decidiu-se adotar parte das VLs e indicadores do modelo de Santos (2009), adequados ao modelo conceitual, e suas respectivas questões de pesquisa, conforme apresentado na tabela 23.

Os construtos *tomada de decisão*, *satisfação de clientes*, *usabilidade* e *produtividade* estão relacionados com as VLs II e QI do modelo de pesquisa da tese de Santos (2009). Desta forma, os indicadores adotados para esses construtos foram os validados pela pesquisa de Santos (2009), conforme apresentado na coluna “variável observada” da tabela 23.

Outros benefícios foram mencionados como *relatórios e análises*, que se referem à capacidade do sistema de BI entregar aos usuários informação em forma de relatórios e a apresentação de flexibilidade de manuseio desses relatórios possibilitando análises em diferentes níveis de complexidade das informações, chegando à manipulação estatística avançada dos dados. O compartilhamento de informação e fortalecimento da base de conhecimento são aspectos do construto *gestão do conhecimento*, e a observação de oportunidades de ameaças, avaliação de risco e alinhamento estratégico nos remete ao modelo SWOT de Porter e foram associados ao construto *estratégia empresarial*. A tabela 22 temos a descrição dos construtos da dimensão BE, sua relação com os resultados de pesquisa e revisão da literatura e as referências que dão origem aos indicadores de cada construto.

Tabela 21 – Consolidação dos resultados de pesquisa da dimensão BE

Construto	Resultado de pesquisa	Origem	Referência
Tomada de decisão	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade da informação Acelera o processo de tomada de decisão Rápida tomada de decisão 	Impactos Individuais	Santos, G.D. (2009)
Satisfação do cliente	<ul style="list-style-type: none"> Responde a necessidade dos usuários por disponibilidade de dados no tempo adequado 	Impactos Individuais	Santos, G.D. (2009)
Usabilidade	<ul style="list-style-type: none"> Facilita na aquisição da informação Acesso aos dados de negócio, compartilhamento 	Qualidade da Informação	Santos, G.D. (2009)
Produtividade	<ul style="list-style-type: none"> Economia de tempo Eficiência de custos Melhoria de eficiência Gestão de recursos de negócio** 	Impactos Individuais	Santos, G.D. (2009)
Relatórios e análises	<ul style="list-style-type: none"> Produção de uma visão unificada das informações de todo o negócio Geração de relatórios ad-hoc, analytics, previsões 	Revisão da literatura	Pesquisa
Gestão do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> Crescimento no compartilhamento de informação Aumento da base de conhecimento 	Revisão da literatura	Pesquisa
Estratégia empresarial	<ul style="list-style-type: none"> Observação das ameaças e oportunidades Melhor alinhamento dos recursos disponíveis com a estratégia da empresa Informações de suporte à decisão estratégica Avaliação de risco do ambiente de negócio 	Revisão da literatura	Pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor

** Indicador definido pelo autor

3.4 Variáveis do construto BE

Do construto QI apresentado por Santos (2009), a VL usabilidade é adotada no modelo de BE devido aos fatores mencionados nos resultados de pesquisa como facilidade na aquisição da informação e acesso aos dados de negócio que remetem à usabilidade. As VLs de primeira ordem do construto II também apresentadas na pesquisa de Santos (2009) se mostraram compatíveis com os resultados de pesquisa do construto BE, com exceção da VL de primeira ordem “inovação”.

Como resultado, apresentamos na tabela 23 as VLs de primeira ordem e as variáveis indicadoras adotadas para o construto BE como resultado da interação do modelo de pesquisa validado na tese de Santos (2009) e os resultados obtidos da revisão da literatura. A tabela mostra também as questões que serão adotadas no questionário (mais detalhes sobre o questionário no próximo capítulo).

Tabela 22 - Variáveis do construto BE

Referência	Construto da referência	VL de primeira ordem	Variável observada	Questão
Santos, G.D. (2012)	II	Tomada de decisão	<ul style="list-style-type: none"> • QUALDEC • TEMPDEC • ESFODEC 	<ul style="list-style-type: none"> • A informação disponível possibilita melhoria na qualidade de suas decisões • O uso da informação reduz o tempo médio para tomada de decisão • O uso da informação reduz o esforço para tomada de decisão
Santos, G.D. (2012) Autor	II	Produtividade	<ul style="list-style-type: none"> • TEMPPRO • MELHPRO • GESREC 	<ul style="list-style-type: none"> • O uso da informação ajuda a economizar tempo na execução de suas atividades • O uso da informação permite melhorar sua produtividade • O uso da informação permite a gestão de recursos da empresa

Santos, G.D. (2012)	II	Satisfação do Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • SERVCLI • SATICLI • NECECLI 	<ul style="list-style-type: none"> • O uso da informação ajuda a melhorar o serviço aos clientes (internos e externos) • O uso da informação promove a satisfação dos clientes que você atende • O uso da informação facilita o atendimento das necessidades dos clientes (internos e externos)
Santos, G.D. (2012)	QI	Usabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • CREDIBIL • ACESSIBI • FACILIDA • REPUTACA • VALORADI 	<ul style="list-style-type: none"> • A informação é considerada verdadeira e confiável • A informação está disponível, ou sua recuperação é fácil e rápida • A informação é facilmente manipulada e pode ser usada em diferentes tarefas • A informação é valorizada de acordo com sua fonte ou conteúdo • A informação gera benefícios e vantagens quando utilizada
Autor		Relatórios e Análises	<ul style="list-style-type: none"> • RELVISAO • ANALDADOS • RELAVANC 	<ul style="list-style-type: none"> • Os relatórios do BI fornecem uma visão unificada das informações do negócio • O BI promove e facilita a análise dos dados • Os relatórios de BI permitem análises avançadas (analytics, Ad-Hoc, previsões)
Autor		Gestão do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • INFOCOMP • BASECONH 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentou o compartilhamento das informações da empresa • Cresceu a base de conhecimento da companhia

Autor		Estratégia Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> • OBSOPORT • ALINHESTR • INFOESTRAT • INFRISCO 	<ul style="list-style-type: none"> • Observa-se mais facilmente as ameaças e oportunidades ao negócio • Melhor alinhamento entre os recursos e a estratégia da empresa • A informação disponível é útil nas decisões estratégicas • A informação permite avaliar melhor os riscos do ambiente de negócio
-------	--	------------------------	---	--

Fonte: Elaborado pelo autor

3.5 Variáveis do construto fatores críticos de sucesso (FCS)

Para as variáveis do construto FCS foram considerados os fatores apresentados na tabela 4 onde é feita a categorização dos FCS tomando-se o cuidado de separar fatores pré-projeto como a *clara visão do negócio e planejamento, gestão de metodologia e projeto dirigidos ao negócio, e composição de time balanceado*, do pós-projeto, uma vez que nosso estudo se baseia em pesquisa com usuários do sistema de BI já em operação e que não necessariamente participaram do projeto e implantação do sistema. Olhando para a perspectiva do processo, Yeoh e Koronos (p.27, 2009) apontam que os fatores a serem considerados são as abordagens dirigidas ao negócio e ao desenvolvimento iterativo. Para os pesquisadores, esses fatores permitem que o time de TI possa se concentrar nas melhores oportunidades de melhoria da implantação do sistema, selecionando parâmetros e os desenvolvendo em comum entendimento com todos os interessados do negócio. Desta forma, na perspectiva do processo, os fatores são na grande maioria de pré-projeto, e mesmo quando têm papel no estágio pós-implantação, são para adaptações e adequação de novos requerimentos, o que foge ao conhecimento de nosso grupo de interesse nessa pesquisa, que são usuários do sistema, desta forma, a VL perspectiva de processo foi desconsiderada no modelo de pesquisa.

Na tabela 24 são apresentadas as VLs de primeira ordem do construto FCS.

Tabela 23 - Variáveis do construto FCS

Referência	VL de primeira ordem	Variável observada	Questão
Yeoh et al (2008)	Perspectiva da Organização	<ul style="list-style-type: none"> • PARCERIA • GESCOMP • GOVINF 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe parceria entre a comunidade de negócios e TI (nível) • Existe comprometimento da gestão com suporte e patrocínio (nível) • Existe governança da informação através do centro de competência de BI (nível)
Yeoh et al (2008)	Perspectiva Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • ESTRUT • GERQUAL • TECFERR • APLICBI • CONDESEMP 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresenta estrutura robusta & escalável • (Questão de gerenciamento & qualidade de dados). O sistema oferece informação adequada a necessidade da área. • (Tecnologia/ferramentas apropriadas). A tecnologia utilizada no sistema é fácil de usar e possui os recursos necessários. • (Aplicações de BI integradas). O sistema de BI está integrado aos dados de origens de diferentes sistemas. • (Considerações de desempenho).O sistema apresenta bom desempenho nas diferentes consultas de dados.

Fonte: Elaborado pelo autor

3.6 Variáveis do construto USO

Na tabela 25 são apresentadas as variáveis do construto USO, que adota os parâmetros do construto *aquisição* do modelo de pesquisa de Kim *et al.* (2008) sobre a decisão do consumidor, baseado na confiança, da realização de compra através de plataformas de comércio eletrônico (*e-commerce*), por ser uma boa aproximação a escolha de uso das informações dos disponibilizadas nos SBI.

Tabela 24 - Variáveis do construto USO

Referência	VL de primeira ordem	Variável observada	Questão
Kim et al., 2008	Uso	<ul style="list-style-type: none"> • CONSULTA • RECOMENDA • REUTILIZA 	<ul style="list-style-type: none"> • Você provavelmente consultará as informações do sistema de BI • Você provavelmente recomendará o uso do sistema de BI para outros usuários • Você provavelmente reutilizará o sistema de BI sempre que tiver necessidade por nova informação

Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme mencionado anteriormente, o presente estudo trata de sistemas de BI que disponibiliza informação aos usuários a fim de suportar a tomada de decisão. A tecnologia empregada para acesso a informação do BIS é muito semelhante a tecnologia de comércio eletrônico, e o comportamento de uso do sistema semelhante ao comportamento descrito por Kim *et.al.* (2008). Nesse modelo assume-se que em um sistema de BI, o produto ofertado ao usuário e a informação e que ele deve considerá-la capaz de melhorar sua tomada de decisão possibilitando ações mais assertivas. Portanto, o usuário na decisão pela aquisição e uso das informações do sistema de BI, avalia seus benefícios percebidos, os riscos e a credibilidade dessas informações.

O modelo proposto por Kim *et.al.* (2008) de tomada de decisão do consumidor baseado na confiança (fig. 16), a princípio espelha a maneira consistente o processo de decisão do usuário pelo uso das informações de determinado sistema de BI. Assim, adotou-se o modelo de tomada de decisão do consumidor baseado na confiança como aproximação para a o modelo proposto nesse trabalho, indicando que os FCS influenciam os aspectos de risco percebido e que os benefícios esperados influenciam o aspecto credibilidade das informações disponibilizadas pelo sistema.

A seguir é apresentado o modelo de mensuração e estrutural, elaborado com base nas considerações apresentadas nesse item.

3.7 Modelo de mensuração e estrutural

Figura 19 – Modelo estrutural e de mensuração
Fonte: Elaborado pelo autor

O modelo de mensuração é formado por 34 variáveis observadas. Dentro das linhas tracejadas estão agrupadas as variáveis de primeira ordem que compõem as dimensões. No grupo superior estão as variáveis de primeira ordem que definem a dimensão benefícios esperados (BE). As variáveis *tomada de decisão*, *produtividade* e *satisfação do cliente* estão agrupadas pois são variáveis que compõem a dimensão *impactos individuais* conforme revisão da literatura. No grupo à esquerda estão as variáveis de primeira ordem que compõem a dimensão fatores críticos de sucesso (FCS), e no grupo à direita temos a composição da dimensão uso.

Os caminhos do modelo estrutural que representam a teoria e fundamentam os objetivos e hipótese da pesquisa são:

- BE => USO (Construto e caminho de influência propostos nesse trabalho);
- FCS => USO (Construto e caminho de influência propostos nesse trabalho);
- FCS => BE (Caminho de influência proposto nesse trabalho).

A relação entre FCS e BE é representada pela influência da variável *perspectiva tecnológica* (FCS) sobre a variável *usabilidade* (BE).

3.7.1 Comentários sobre o modelo proposto

O modelo proposto, conforme figura 19, sugere que o uso da informação disponibilizada em um sistema de BI é influenciada, conforme sugere o modelo de sucesso de implementação de sistemas de BI de Yeoh e Koronio (2010), pelos benefícios esperados para esse sistema e seus fatores críticos de sucesso. Os benefícios esperados influenciam a confiança do usuário na informação fornecida pelo sistema de BI. Os FCS influenciam os BE e o USO pois apresentam fatores que levam a identificação do risco pelo usuário do uso desse sistema.

3.8 Modelo alternativo

O modelo inicial estabelece a relação entre FCS, BE e USO para sistemas de BI. Kim et al. (2008) apresenta um modelo de tomada de decisão do consumidor baseado em confiança para aquisições através de plataforma de comércio eletrônico, conforme apresentado anteriormente no item 2.10, que relaciona benefício percebidos, risco percebido e confiança a intenção de consumo resultando na aquisição. Os construtos risco, confiança e intenção do modelo são impactados pela familiaridade do usuário com o sistema adotado de comércio eletrônico, e o construto confiança também sofre influência do que foi chamado pelo autor de disposição do consumidor em confiar no sistema.

Assim, nesse estudo será também analisado um modelo alternativo que inclua esses fatores de acordo com o modelo proposto por Kim (2008). O objetivo dessa proposta é verificar se o modelo de decisão pelo uso dos sistemas de BI baseado em confiança tem boa aderência, apresentando resultados superiores aos resultados do modelo conceitual proposto.

O modelo alternativo de pesquisa proposto estabelece então um paralelo com o modelo da figura 16 assumindo a dimensão perspectiva organizacional dos FCS como risco percebido, benefícios esperados (BE) como benefícios percebidos, intenção de uso e aquisição da

informação como uso (USO), e usabilidade (BE) como confiança. A dimensão perspectiva tecnológica equivale no modelo proposto à variável familiaridade (FAM).

A dimensão perspectiva organizacional, por envolver aspectos como gestão comprometida com a implantação de um BIS, aspecto esse apontado como relevante para o desenvolvimento e manutenção de um projeto de BI, representa grande risco para a adequada utilização dos BIS, por isso foi considerada como a variável de risco percebido do modelo. A dimensão perspectiva tecnológica engloba aspectos técnicos como integração do SBI com outros aplicativos, infraestrutura, tecnologia e ferramentas. Portanto, tem grande proximidade com a variável familiaridade do modelo de Kim *et al.* (2008) que considera a interação e facilidade de uso da tecnologia pelo consumidor. Usabilidade relaciona indicadores como credibilidade e reputação estabelecendo aspectos de confiança no sistema.

Na tabela 25 é apresentada as equivalências de dimensões descritas no item 3.7.1, definições e argumentação para a as respectivas equivalências.

Tabela 25 – Tabela de equivalências

Revisão realizada pelo autor	Descrição	Referência	Modelo de Kim et al. (2008)	Argumentação
Perspectiva tecnológica (FCS)	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestrutura tecnológica, robusta, escalonável; • Ferramentas de fácil utilização; • Recursos de uso; • Integração com outros sistemas; • Gestão da qualidade das informações; • Desempenho do sistema. 	YEOH et al. (2008)	Familiaridade (FAM)	Se refere ao quanto se é familiarizado com o sistema, aos seus recursos, e facilidade de uso. Portanto, o impacto que a tecnologia pode gerar sobre a escolha de uso do sistema pelo usuário.

Usabilidade (BE)	<ul style="list-style-type: none"> • Informação verdadeira e confiável; • Informação disponível, recuperação fácil e rápida; • Facilidade de manipulação da informação; • Reputação pelo valor da informação, fonte ou conteúdo; • Benefícios e vantagens obtidas através da informação. 	SANTOS (2009)	Confiança (TRUST)	Se refere à confiabilidade do sistema, se é crível, se cumpre o prometido e apresenta comprometimento. Portanto, se o sistema pode ser adotado pois entregará as informações necessárias no tempo prometido e com a qualidade necessária.
Perspectiva organizacional (FCS)	<ul style="list-style-type: none"> • O grau de parceria entre comunidade de negócio e TI; • Comprometimento da gestão com o projeto de BI; • Nível de governança da informação. 	YEOH et al. (2008)	Risco percebido	Se refere ao risco sobre o produto (não funciona, defeitos), riscos financeiros (fraude), e a percepção do usuário de riscos inerentes ao uso do sistema.

Fonte: Elaborado pelo autor

Na figura 20 temos a representação estrutural e de mensuração do modelo alternativo.

Figura 20 – Modelo estrutural e de mensuração do modelo alternativo
Fonte: Elaborado pelo autor

3.9 Outros aspectos presentes no modelo de pesquisa

As demais variáveis utilizadas na pesquisa visam contextualizar o respondente, sua relação com a empresa, sua experiência como usuário de sistema de BI, e algumas características da empresa em questão que por sua influência podem servir como variáveis de controle.

Tabela 26 - Variáveis de controle

Variável	Escala	Descrição
Sexo	Nominal	Homem, mulher
Tempo de organização	Ordinal	Tempo de trabalho do respondente na organização em que atua, estabelecendo um parâmetro de experiência com o SBI.
Posição na organização	Nominal	Nível hierárquico na empresa, estabelecendo sua área de atuação.

Indústria	Nominal	Indústria de atuação da companhia onde trabalha.
Número de empregados	Ordinal	Quatro faixas de funcionários, estabelecendo porte da empresa.

Fonte: Elaborado pelo autor

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

4.1 Pesquisa

4.1.1 Tipologias de pesquisa

Raupp e Beuren (2003) comentam a falta de uniformidade na abordagem das tipologias de delineamento de pesquisa, conforme apresentado na tabela 27.

Tabela 27 – Tipologias de delineamento de pesquisas com agrupamento

Andrade (2002)	Vergara (1997)	Santos (1999)
Quanto a natureza <ul style="list-style-type: none"> • Trabalho científico original • Resumo de assunto 	Quanto aos fins <ul style="list-style-type: none"> • Exploratória • Descritiva • Explicativa • Metodológica • Aplicada • Intervencionista 	Quanto aos objetivos <ul style="list-style-type: none"> • Exploratória • Descritiva • Explicativa
Quanto aos objetivos <ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa exploratória • Pesquisa descritiva • Pesquisa explicativa 	Quanto aos meios <ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa de campo • Pesquisa de laboratório • Telematizada • Documental • Bibliográfica • Experimental • <i>Ex post facto</i> • Participantes • Pesquisa-ação • Estudo de caso 	Quanto ao procedimento de coleta <ul style="list-style-type: none"> • Experimento • Levantamento • Estudo de caso • Pesquisa bibliográfica • Pesquisa documental • Pesquisa-ação • Pesquisa participantes • Pesquisa <i>ex post facto</i> • Pesquisa quantitativa • Pesquisa qualitativa

Quanto ao procedimento <ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa de campo • Pesquisa de fontes de papel 		Quanto às fontes de informação <ul style="list-style-type: none"> • Campo • Laboratório • Bibliográfica
Quanto ao objeto <ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa bibliográfica • Pesquisa de laboratório • Pesquisa de campo 		

Fonte: Adaptado de Raupp e Beuren (2003)

Entretanto, considerando-se as particularidades das ciências sociais, eles acreditam serem mais aplicáveis a esta área do conhecimento, as tipologias agrupadas em três categorias específicas:

- Quanto aos objetivos: pesquisa exploratória, descritiva e explicativa;
- Quanto aos procedimentos: o estudo de caso, o levantamento, a pesquisa bibliográfica, documental, participante e experimental;
- Quanto a abordagem do problema: a pesquisa qualitativa e a quantitativa.

A seguir esses itens serão detalhados e será definida a abordagem utilizada nesse trabalho.

4.1.2 Quanto a abordagem do problema

Na visão de Martins (1997), os métodos de pesquisa podem ser classificados de diferentes formas, no entanto, a distinção mais comum é entre métodos quantitativos e qualitativos.

Ainda segundo Martins (1997), o método qualitativo foi desenvolvido nas ciências sociais para permitir o estudo de fenômenos sociais e culturais. Richardson (1999, p.80 *apud* Raupp e Beuren, 2003) menciona que os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais.

O método quantitativo, de acordo com Martins (2003), foi desenvolvido originalmente nas ciências sociais para o estudo de fenômenos naturais. Como exemplo de métodos quantitativos temos *survey*, experimentos de laboratório, métodos formais (ex.: econometria) e métodos

numéricos tais como modelos matemáticos. Para Raupp e Beuren (2003), diferentemente da pesquisa qualitativa, a abordagem quantitativa caracteriza-se pelo emprego de instrumentos estatísticos, tanto na coleta quanto no tratamento dos dados. Os autores complementam dizendo que esse procedimento não é tão profundo na busca do conhecimento da realidade dos fenômenos, uma vez que se preocupa com o comportamento geral dos acontecimentos.

4.1.3 Quanto aos objetivos

Quanto aos objetivos, as pesquisas podem ser classificadas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas.

As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade obter uma maior compreensão de um determinado problema, ainda não muito estudado e sobre o qual não há ainda uma teoria fundamentada. Nesse sentido, torna-se uma abordagem útil para estruturar melhor o conhecimento e construir hipóteses. Na visão de Raupp e Beuren (2003), a caracterização do estudo como pesquisa exploratória normalmente ocorre quando há pouco conhecimento sobre a temática a ser abordada. Através do estudo exploratório busca-se conhecer com maior profundidade o assunto, de modo a torná-lo mais claro ou construir questões importantes para a condução da pesquisa. Uma característica interessante da pesquisa exploratória é o aprofundamento de conceitos preliminares sobre determinada temática não contemplada de modo satisfatório anteriormente.

A pesquisa descritiva tem como principal objetivo descrever características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis. Uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, como exemplos, o uso de questionários ou a observação sistemática (RAUPP e BEUREN, 2003).

A pesquisa explicativa visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Por explicar a razão e o porquê das coisas, esse é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade (RAUPP e BEUREN, 2003).

4.1.4 Justificativa das escolhas metodológicas desse trabalho

Em relação aos objetivos, esse trabalho é de caráter exploratório devido à busca por um maior entendimento sobre o uso dos sistemas de BI e também pelo fato de não existir uma teoria bem fundamentada sobre essa questão. Yin (2003) comenta que em geral, questões do tipo *quais* podem ser exploratórias e nessa pesquisa busca-se principalmente responder perguntas do tipo *qual*, comparando-se modelos e testando hipóteses *a priori*, o que leva a estudos quantitativos que segundo Martins (1997), é um método desenvolvido originalmente nas ciências naturais para estudos de fenômenos naturais. *Survey*, experimentos de laboratório, métodos formais, e métodos numéricos tais como modelos matemáticos são aceitos em ciências sociais. Assim, em relação à abordagem do problema, esse trabalho adotará o método quantitativo.

4.2 Método de análise dos dados

Agora será apresentado o SEM por ser uma técnica multivariada que permite ao pesquisador tratar todas as suas questões de pesquisa com um só método abrangente. A técnica de modelagem de equações estruturais (SEM) é uma extensão de técnicas multivariadas, como regressão múltipla e análise fatorial (HAIR, 2009).

4.3 Modelo de equações estruturais (SEM)

4.3.1 Introdução

Modelos de equações estruturais (SEM) são uma técnica (ou, se considerarmos a existência de diferentes métodos de estimação e ajuste dessas equações, uma coleção de técnicas) aplicável ao estudo de redes de relacionamentos entre um conjunto de variáveis, sejam elas diretamente observáveis (indicadores) ou latentes (constructos). Pode-se dizer que o SEM generaliza a tradicional análise fatorial no sentido de que ele permite ao pesquisador estabelecer relações de dependência entre as diversas variáveis latentes que compõem o modelo a ser testado. O SEM estabelece tal relação entre variáveis latentes a partir de variáveis observadas diretamente ou até mesmo de outros constructos (quando consideradas relações de segunda ordem). O modelo

de equações estruturais atinge tal grau de generalização que permite ao pesquisador estabelecer a priori quais indicadores são correlacionados entre si, além de permitir a um mesmo indicador, ou um particular constructo, afetar diretamente mais de um constructo.

Um dos principais propósitos da análise estatística de dados é o teste de hipóteses a partir de um modelo pré-determinado. Como sugerido no parágrafo acima, o SEM se presta a esse papel ao permitir o pesquisador testar e especificar as relações de dependência entre indicadores e constructos definidas a partir de teoria e pesquisas realizadas a priori. Tal poder tem lhe garantido um lugar especial na lista das principais técnicas de análises de dados em ciências sociais e da saúde. Como descrito em termos bem diretos por Maccallum e Austin (2000), através do SEM pode-se estimar e testar padrões hipotéticos de relações (lineares) direcionais e não-direcionais entre um conjunto de variáveis observadas (mensuradas) e não-observadas (latentes). Aliás, bem usada, essa é uma das grandes forças do SEM, pois trata-se de um instrumento que deve sempre ser utilizado em parceria com a teoria e as pesquisas obtidas a priori. Essas sugerem a forma geral do modelo SEM específico que, por sua, ajuda a validá-las ou refutá-las.

Cabe observar que além do seu alcance e generalidade, o SEM possui ainda um outro atrativo que é fato de poder ser representado graficamente e de modo extremamente intuitivo.

Por exemplo, valem as seguintes regras:

- O efeito de um elemento A (indicadores ou construtos) sobre outro elemento B do modelo é representado por uma seta de A para B: $A \rightarrow B$;
- Se dois elementos devem ser correlacionados entre si, o pesquisador pode indicar isso por uma seta curva e bidirecional entre os elementos.

A figura 21 é um exemplo de como um modelo pode ser especificado graficamente.

Figura 21 – Exemplo de representação gráfica de um modelo SEM
Fonte: Elaborado pelo autor

A figura 21 apresenta a representação gráfica ou pictórica de um modelo específico SEM. Setas diretas indicam uma relação direta; em geral, a seta aponta para o sujeito do efeito e parte do objeto do efeito. Curvas curvas indicam uma relação de dependência mútua entre dois elementos. As caixas marcadas com **V** representam os indicadores, enquanto que as caixas rotuladas de **C** indicam os construtos. Os círculos com a inscrição **e** representam os erros associados ao modelo.

4.3.2 Formalização do SEM

Esta seção pretende oferecer ao leitor uma introdução mais formal, embora breve, aos modelos de equações estruturais. Para uma exposição mais detalhada, ver Bartholomew (1987), Duncan (1975) ou Johnson e Wichern (2002).

Uma **medida** ou **indicador** é uma variável observada diretamente pelo pesquisador, enquanto que uma **variável latente** ou **construto** é uma variável que não pode ser observada exata ou diretamente por ele. Em geral, um construto é inferido através de uma coleção de indicadores e, portanto, costuma ser rotulado com o nome da característica que melhor os representa. Um

exemplo de construto seria o ‘bem-estar mental’ de um paciente. É evidente que tal medida não pode ser obtida diretamente através de um simples questionário ou exames clínicos. No entanto, o ‘bem-estar mental’ pode ser inferido indiretamente através de variáveis como ‘horas de sono’, ‘nível de estresse’, ‘atividade física’ etc (MACCALLUM; AUSTIN, 2000). Em outros termos, seguindo a terminologia usual de modelos de regressão, um indicador também pode ser chamado de **variável independente** ou **exógena** e os construtos de **variáveis independentes** ou **endógenas**. Cabe observar que uma variável endógena pode também exercer efeito sobre outra variável endógena.

As **relações** entre duas variáveis podem **associativas**, indicando correlação entre dois elementos do modelo, **diretas**, indicando os efeitos diretos ou relações direcionais entre dois elementos, e **indiretas**, indicando um efeito indireto entre dois elementos do modelo não diretamente ligados. Em outras palavras, efeitos indiretos seriam como efeitos de segunda ordem, enquanto que os efeitos diretos seriam como efeitos de primeira ordem de um elemento sobre outro. A figura 17 representa como tais relações podem ser apresentadas graficamente. Esse tipo de representação gráfica chama-se **diagrama de caminhos**. O diagrama de caminhos também define (graficamente) aquilo que se chama de **modelo**, isto é, a relação determinada a priori entre os diversos indicadores e constructos cujas relações são de interesse do pesquisador.

Em termos matemáticos, o modelo de equações estruturais (lineares) é determinado pelas equações:

- 1) $\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta$,
- 2) $Y = \Lambda_y\eta + \varepsilon$,
- 3) $X = \Lambda_x\xi + \delta$,

Onde $\eta \in \mathbb{R}^m$ e $\xi \in \mathbb{R}^n$ representam o “efeito” e a “causa”, respectivamente. As variáveis $X \in \mathbb{R}^q$ e $Y \in \mathbb{R}^p$ são observações ou indicadores associados, nessa ordem, aos construtos η e ξ . Por essa razão, as equações (2) e (3) são chamadas de **equações de mensuração**. Os erros relacionados a cada uma dessas equações são dados pelas variáveis $\zeta \in \mathbb{R}^m$, $\varepsilon \in \mathbb{R}^p$ e $\delta \in \mathbb{R}^q$. O vetor η , chamado acima de efeito, encarna, em geral, o construto final que o pesquisador deseja explicar como sendo causado pelos construtos ξ . Embora se use frequentemente os termos causa e efeito, cabe observar que os modelos de equações estruturais, assim como outros

modelos estatísticos, estabelece relações de dependência e não de causa e efeito *stricto sensu*. Daí a importância de uma teoria fundamentando as relações preconizadas pelo modelo e o seu papel como forma de validação de hipóteses feitas *a priori*. As matrizes $B \in \mathbb{R}^{m \times m}$, $\Gamma \in \mathbb{R}^{m \times n}$, $\Lambda_y \in \mathbb{R}^{p \times m}$ e $\Lambda_x \in \mathbb{R}^{q \times n}$ definem o modelo ao estabelecer como os indicadores e construtos se relacionam linearmente entre si. Para evitar redundância, assume-se que $\text{diag } B = 0$ e que $I - B$ é não singular. Sob um ponto de vista probabilístico, os erros, em geral, são assumidos como variáveis aleatórias **Normais independentes** entre si e com média zero e matrizes de variância-covariância $\text{Cov } \zeta = \Psi$, $\text{Cov } \varepsilon = \Theta_\varepsilon$ e $\text{Cov } \delta = \Theta_\delta$. Além disso, o construto ξ é considerado como um vetor aleatório **Normal independente** de ε e tal que $\text{Cov } \xi = \Phi$.

De modo geral, o processo de estimação considera a estrutura de covariância das observações, i.e.,

$$\text{Cov} \begin{bmatrix} Y \\ X \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma_{YY} & \Sigma_{XY} \\ \Sigma_{YX} & \Sigma_{XX} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Cov } Y & \text{Cov } (X, Y) \\ \text{Cov } (Y, X) & \text{Cov } X \end{bmatrix}$$

Mais precisamente, a estrutura acima permite duas coisas:

- i. escrever as componentes Σ_{YY} , Σ_{XX} e Σ_{XY} em função dos parâmetros do modelo B , Γ , Λ_y , Λ_x , Ψ , Θ_ε , Θ_δ , e Φ ;
- ii. igualar a matriz de covariâncias escrita em função dos parâmetros conforme indicado acima à matriz de covariâncias amostral

$$S = \begin{bmatrix} S_{YY} & S_{XY} \\ S_{YX} & S_{XX} \end{bmatrix}$$

A estimação dos parâmetros, então, se dá resolvendo o sistema de equações lineares determinado

pela igualdade

$$\hat{\Sigma} = S$$

A equação acima dificilmente pode ser resolvida analiticamente e, de modo geral, sua resolução baseia-se em métodos numéricos iterativos. Os critérios de parada mais comuns são, normalmente, os mínimos quadrados ou a máxima verossimilhança.

4.3.3 PLS

O SEM é em si uma técnica que permite a combinação de um modelo de mensuração a um modelo estrutural avaliados simultaneamente, entretanto existem mais de um modelo de estimação dos coeficientes de mensuração e estruturais do modelo. A técnica de análise de matriz de covariâncias (SEMMC), como apresentado no item anterior, é a técnica mais utilizada. Mais recentemente, a modelagem de equações estruturais baseada em *partial least square* (SEMPLS) tem recebido maior destaque na literatura acadêmica (ZWICKER.; SOUZA; BIDO, 2008).

Tabela 28 – Diferenças entre a SEMPLS e SEMMC

Critério	SEMPLS	SEMMC
Objetivo	Predição	Explicação: modelos causais, teste de teoria
Abordagem	Baseado em variância	Baseado em covariância
Precisão	Consistente conforme o tamanho da amostra e a quantidade de indicadores aumentam	Ótimo para amostras grandes
Variáveis latentes (VL)	As VL são combinações lineares dos indicadores, os escores fatoriais são estimados explicitamente	Indeterminância fatorial: diversos modelos podem reproduzir a matriz de covariância
Modelo de mensuração	Pode haver indicadores formativos ou reflexivos	Apenas indicadores reflexivos. Para modelar VL com indicadores formativos usa-se a abordagem MIMIC (a)
Requisitos quanto à teoria	Mais flexível, contexto mais exploratório	Fortemente dependente da teoria
Distribuição dos dados	Não há suposições, por isso, se diz que é <i>soft</i>	Dependendo do método de estimação, as variáveis deveriam apresentar distribuição normal multivariada.

Tamanho da amostra	Análise do poder estatístico com a porção do modelo que possui o maior número de preditores ou 10 vezes o maior número de preditores (indicadores formativos ou setas estruturais chegando na VL, o que for maior). Sendo o mínimo recomendado de 30 a 100 casos.	Idealmente baseado na análise do poder estatístico, sendo o mínimo recomendado da ordem de 200 casos.
Identificação (estimação única dos parâmetros)	Para modelo recursivo é sempre identificado	Depende do modelo e deve ter pelo menos de 3 a 4 indicadores por VL. Necessário impor restrição aos parâmetros. Três problemas: às vezes o modelo não converge, soluções impróprias e indeterminância fatorial
Significância dos parâmetros	Estimada por métodos não-paramétricos, por exemplo, <i>bootstrap</i>	Geralmente, estimada por métodos paramétricos, mas <i>bootstrap</i> é uma opção
Complexidade	Capaz de lidar com alta complexidade (100 construtos e 1000 indicadores)	Complexidade de média a moderada (menos de 100 indicadores)
Inclusão de restrições nos parâmetros do modelo (b)	Mesmo que não haja seta entre as VL, é suposto que elas tenham correlação entre si (sem setas bidirecionais). Não é possível impor restrições aos parâmetros do modelo	Se não houver setas entre as VL, é suposto que a correlação entre elas seja zero. É possível impor restrições em qualquer parâmetro do modelo.

(a) MIMIC (múltiplos indicadores e múltiplas causas)

Mackenzie, Podsakoff e Jarvis (2005) apresentam esse tipo de modelo.

(b) Incluído pelos autores. Essas características são próprias dos *softwares* disponíveis e não do método.

Fonte: Adaptado de Zwicker, Souza e Bido, 2008.

Esse trabalho, por se tratar de um pesquisa quantitativa de caráter exploratório na qual se pretende testar as relações entre diversas variáveis simultaneamente, adotou-se a técnica de modelo de equações estruturais. Como detalhado na tabela 28, o SEMPLS apresenta um menor grau de dependência da teoria além de permitir o uso de uma amostra reduzida de dados em relação ao SEMMC. Dessa forma, adotou-se o SEMPLS como técnica estatística para essa pesquisa.

5 MÉTODO DE PESQUISA

Esse trabalho, com base no modelo de pesquisa proposto apresentado na figura 17, utiliza métodos quantitativos com o objetivo de realizar a verificação empírica das hipóteses induzidas por esse modelo.

As unidades experimentais são indivíduos que trabalham em empresas privadas e públicas, e que já utilizaram e/ou utilizam em suas áreas de negócio um sistema de *business intelligence* na execução de seu trabalho.

5.1 Tipo de Pesquisa

A pesquisa realizada foi do tipo levantamento social (*survey*), realizada por meio de questionário autoaplicado, de questões predominantemente fechadas.

A amostra foi estabelecida através de rede de relacionamento previamente existente em empresas com sistemas de BI implantados atendendo diferentes diretorias e gerências.

O questionário foi distribuído para um grupo de cinco empresas de diferentes segmentos da indústria com respondentes das áreas de negócio que utilizam alguma solução de BI em seus departamentos, e uma consultoria de recrutamento e seleção que ajudou na indicação de profissionais de outras empresas com experiência no uso de BIS, auxiliando também no acompanhamento do número de questionários respondidos.

As cinco empresas escolhidas foram selecionada por serem empresas com as quais já havia relacionamento prévio, tendo-se o conhecimento e o contato com os responsáveis e os usuários pelos sistemas de BI em áreas de negócio desses grupos. Essa seleção não objetiva a representatividade da população mas permite o teste do modelo proposto.

O apoio da empresa de consultoria de recrutamento agregou novas empresas à pesquisa, chegando à um total de 11 empresas.

5.2 Questionário e coleta de dados

O questionário possui inicialmente questões relativas às características dos respondentes com o objetivo de se estabelecer variáveis de controle para o modelo de pesquisa. As demais questões se referem à percepção e crença dos respondentes as variáveis do modelo, em função de sua experiência com o uso no ambiente de trabalho do sistema de BI.

O questionário foi disponibilizado eletronicamente através do aplicativo *limesurvey* em um servidor de internet e é composto de três etapas:

Introdução - Características do respondente: Foram coletados dados como nome do respondente, organização onde trabalha, local e data em que respondeu o questionário.

Etapa 1 – Informações gerais do respondente: Foram coletados dados como a indústria em que trabalha escolhendo entre as seguintes opções: Telecom, Banco, Serviços de TI, Setor Público, Varejo, Indústria, e outros, e nesse caso, especificando a indústria. O número de empregados da organização onde trabalha com as seguintes opções, entre 1 e 10 funcionários, entre 11 e 25 funcionários, entre 25 e 100 funcionários, e acima de 100 funcionários. A posição atual do respondente na organização, quanto tempo atua nessa indústria e a que área pertence na empresa.

Etapa 2 – Nessa etapa foi utilizada uma escala numérica de cinco pontos para cada um dos indicadores definidos no modelo de mensuração como apresentado no capítulo 3. Nessa etapa foram coletadas as características de fatores críticos de sucesso, intenção de uso da informação do sistema e os benefícios esperados para SBI.

O questionário completo encontra-se no anexo I.

Antes da aplicação do instrumento de pesquisa foi realizado um pré-teste com três colaboradores de uma empresa de *telecom* responsáveis por gerenciar o sistema de BI de suas diretorias e dois pesquisadores doutores da academia com vivência profissional na área de TI.

A coleta dos dados foi realizada de fevereiro/2014 a maio/2014.

5.2.1 Tamanho da amostra

O método adotado nesse trabalho para examinar as relações simultâneas entre as variáveis do modelo proposto foi a modelagem de equações estruturais com o uso do Partial Least Squares (SEMPLS), como explicado anteriormente. O critério para se determinar o tamanho da amostra utilizando o método SEMPLS foi o de selecionar no modelo a VL que apresenta o maior número de preditores e assumir uma amostra de tamanho 10 vezes o número de preditores, sendo o mínimo recomendado de 30 a 100 casos (ZWICKER.; SOUZA; BIDO, 2008). O software GPower 3.1 também foi utilizado para confrontar os resultados. Pelo critério proposto por Zwickier, Souza e Bido (2008), chega-se que a amostra adequada é igual ou superior à 50 unidades experimentais, já para o GPower 3.1, essa amostra deveria ser de 120 unidades experimentais.

5.2.2 Softwares adotados na análise dos dados

Utilizamos durante o trabalho os seguintes softwares: Office 2010, Mendeley, SPSS 13.0, GPower 3.1 e SmartPLS R 3.1.0.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

6.1 Tratamento e análise preliminar dos dados

Devido ao envolvimento de pessoas comprometidas com a pesquisa dentro das organizações selecionadas e do acompanhamento da empresa de consultoria de recrutamento e seleção, todos os questionários foram completamente respondidos.

A fim de evitar respondentes pouco comprometidos com a pesquisa e também indivíduos que foram marcados como *outliers*, pois se enquadram tanto na categoria de ingênuos por considerarem todos os indicadores como extremamente positivos quanto na de pessimistas por considerarem todos minimamente bons. Assim, eliminaram-se observações com muito pouca variabilidade, ou seja, aquelas que apresentavam respostas (quase) constantes em um dos extremos. Interessante notar que não foram observados indivíduos com respostas constantes nos valores intermediários da escala, e.g., indivíduos para os quais todas as respostas são indiferentes (e.g.3).

Foram enviados 200 questionários divididos entre as cinco empresas selecionadas e mais 160 questionários para os respondentes selecionados através do banco de dados da empresa de recrutamento. Dos questionários enviados, 134 foram respondidos e desses 116 foram considerados válidos.

6.2 Análise da amostra obtida

Sendo assim, o número obtido de questionários válidos é de 116 de um total de 134 respostas obtidas originalmente, que estão distribuídos da seguinte forma, de acordo com as variáveis de caracterização dos respondentes:

Tabela 29 – Caracterização da Amostra Válida

Variáveis Externas		Amostra Válida	
		N	%
Sexo	M	105	90,5%
	F	11	9,5%
Total		116	100%
Indústria	Telecom	49	42,2%
	Serviços de TI	23	19,8%
	Varejo	18	15,5%
	Setor Público	9	7,8%
	Indústria	6	5,2%
	Consultoria	5	4,3%
	Mercado financeiro	4	3,4%
	Agronegócio	2	1,7%
Total		116	100,0%
Funcionários	25-100	19	16,4%
	>100	97	83,6%
Total		116	100,0%

Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir são apresentadas graficamente a distribuição das características gerais das amostras obtidas no que se refere aos setores de atuação das empresas dos respondentes, as áreas de negócio em que atuam dentro das corporações e os cargos que ocupam.

Figura 22 – Composição da amostra em relação aos setores de atuação das empresas

Fonte: Elaborado pelo autor

Na figura 22 tem-se a composição da amostra com relação aos setores de atuação das empresas dos respondentes. O setores de telecomunicação e serviços de TI compõem a maior parte da amostra (62%), isso devido ao porte das empresas e ao grau de relacionamento com as áreas usuárias de sistemas de BI.

Figura 23 – Composição da amostra em relação as áreas de negócio de atuação dos respondentes dentro das organizações em que atuam
Fonte: Elaborado pelo autor

Na figura 23 tem-se a composição das áreas de negócio em que atuam os respondentes dentro das organizações. Como pode-se perceber, a maior parte dos respondentes (58%) atua na área comercial. No caso da indústria de telecomunicações, a área comercial engloba não somente o departamento de vendas, mas toda a inteligência necessária para a elaboração de novos produtos, ofertas e precificação. Nessa área, o entendimento do usuário, acompanhamento de seu comportamento dentro da rede de comunicação e a inteligência competitiva são de grande relevância.

Figura 24 – Composição da amostra em relação aos cargos dos respondentes nas organizações em que atuam

Fonte: Elaborado pelo autor

Como mostra a figura 24, a grande maioria dos respondentes (90%) é composta de analistas e gerentes. Normalmente, os analistas utilizam os sistemas de BI com uma visão mais operacional, o que não ocorre com os gerentes que buscam as informações nos sistemas de BI para definirem mudanças estratégicas em suas operações.

6.3 Hipóteses do modelo conceitual

Conforme mencionado anteriormente, considerando-se o modelo de pesquisa apresentado na figura 17, afirma-se que o uso pelo usuário das informações disponibilizadas pelo sistema de BI está positivamente associada aos benefícios esperados e aos FCS. Desta forma, propõe-se:

Hipótese 1: A influência da dimensão BE sobre o USO. Essa hipótese está fundamentada nos modelos de DeLone e McLean (2003) e de Kim *et al.* (2008) que mostram o benefício identificado pelo consumidor como um fator que impacta positivamente em sua decisão de uso da informação através do sistema.

Hipótese 2: A influência da dimensão FCS sobre o USO. Essa hipótese está fundamentada no modelo de Yeoh e Koronios (2010) que apresenta os FCS como fatores que impactam positivamente no sucesso da implementação de sistemas de BI.

Hipótese 3: A influência da dimensão FCS sobre os BE. Essa hipótese está fundamentada no modelo de Yeoh e Koronios (2010) e no conceito de sucesso de BI de Wixon e Watson (2001), que conceituam o impacto positivo dos FCS sobre os benefícios percebidos pelo usuário (BE), considerado pelos autores como o sucesso do sistema de BI.

6.4 Interpretação dos resultados

Este capítulo é dedicado à análise dos dados obtidos, avaliando as condições dos dados e análise dos modelos SEM. Inicialmente é feita a análise dos dados, incluindo a verificação dos dados perdidos e atípicos, análise do modelo SEM de pesquisa e readequação do modelo.

Após verificação, o número de questionários considerados válidos é de 116 de um total de 134 respostas obtidas originalmente.

6.5 Análise dos dados

Na tabela 30 é apresentada as estatísticas descritiva das variáveis coletadas.

Importante notar que todas as variáveis atingiram nota máxima na pesquisa, o que indica que todas as características apresentadas no modelo conceitual foram reconhecidas e avaliadas como merecedora de nota máxima baseada nas experiências de uso dos sistemas de BI pelos usuários ou por algum usuário. Isso já não ocorreu com relação as notas mínimas. Características como esforço na decisão, valor adicional e base do conhecimento receberam nota mínima 3. Isso indica que todos consideraram através de suas experiências com os sistemas de BI em suas empresas que há melhoria nas atividades do trabalho e que os sistemas de BI também contribuíram para a gestão do conhecimento.

Tabela 30 – Estatística descritiva dos dados**Estatística Descritiva**

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Assimetria		Curtose	
	Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	Desvio Padrão	Estatística	Desvio Padrão
PARCEIRA	1,00	5,00	2,966	1,071	,675	,225	-,572	,446
GESCOMP	2,00	5,00	3,500	,797	,420	,225	-,414	,446
GOVINP	1,00	5,00	3,034	1,071	,493	,225	-,644	,446
ESTRUT	2,00	5,00	3,345	,792	-,488	,225	-,879	,446
GERQUAL	1,00	5,00	3,560	1,239	-,280	,225	-1,199	,446
TERCFERR	1,00	5,00	3,000	,960	-,240	,225	-,902	,446
APLICBI	2,00	5,00	3,371	1,018	-,145	,225	-1,231	,446
CONDESEMP	1,00	5,00	3,026	,937	,206	,225	-,479	,446
CONSULTA	1,00	5,00	4,302	,805	-1,828	,225	5,430	,446
RECOMENDA	2,00	5,00	4,586	,735	-1,841	,225	2,881	,446
REUTILIZA	2,00	5,00	4,483	,786	-1,859	,225	3,490	,446
QUALDEC	2,00	5,00	4,379	,641	-1,146	,225	2,799	,446
TEMPDEC	2,00	5,00	3,897	,859	-,385	,225	-,497	,446
ESFODEC	3,00	5,00	4,466	,703	-,944	,225	-,392	,446
TEMPPRO	1,00	5,00	3,724	1,018	-,377	,225	-,526	,446
MELHPRO	2,00	5,00	3,983	,904	-,685	,225	-,200	,446
GESREC	1,00	5,00	3,448	1,410	-,593	,225	-1,003	,446
SERVCLI	1,00	5,00	4,259	,952	-1,465	,225	2,155	,446
SATICLI	1,00	5,00	4,138	,903	-1,359	,225	2,424	,446
NECECLI	2,00	5,00	4,259	,759	-,838	,225	,392	,446
CREDIBIL	2,00	5,00	3,629	1,161	-,185	,225	-1,424	,446
ACESSIBI	1,00	5,00	3,457	1,190	-,448	,225	-1,042	,446
FACILIDADE	2,00	5,00	3,078	,952	,335	,225	-,996	,446
REPUTACAO	1,00	5,00	3,750	,968	-,179	,225	-,745	,446
VALORADI	3,00	5,00	4,328	,540	,053	,225	-,732	,446
RELVISAO	1,00	5,00	2,948	1,200	,469	,225	-,792	,446
ANALDADOS	2,00	5,00	3,836	,802	-,312	,225	-,303	,446
RELAVANC	1,00	5,00	2,991	1,602	,001	,225	-1,617	,446
INFOCOMP	2,00	5,00	3,767	,954	-,126	,225	-1,035	,446
BASECONH	3,00	5,00	4,052	,853	-,100	,225	-1,625	,446
OBSOPORT	1,00	5,00	3,448	1,240	-,019	,225	-1,258	,446
ALINHESTR	2,00	5,00	3,483	,964	,257	,225	-,921	,446
INFOESTRAT	2,00	5,00	4,155	,840	-,839	,225	,211	,446
INFRISCO	2,00	5,00	4,086	1,108	-,915	,225	-,573	,446

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 31 temos os indicadores que receberam na pesquisa o menor valor da escala, 1.

Tabela 31 – Indicadores que atingiram o menor valor de pesquisa

	VL	Indicador
Benefícios Esperados (BE)	II	GESREC
		SATICLI
		SERVCLI
		TEMPPRO
	Estratégia	OBSOPORT
	Usabilidade	ACESSIBI
		REPUTACAO
	Relatórios	RELAVANC
		RELVISAO
Fatores Críticos de Sucesso (FCS)	Tecnologia	CONDESEMP
		GERQUAL
		TECFERR
	Organização	GOVINFI
		PARCEIRA
	Uso	CONSULTA

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 32 temos os indicadores que apresentaram a menor assimetria, o que mostra uniformidade nas respostas indicando que os usuários de sistemas de BI consultados tiveram experiências parecidas com aspectos estratégicos do sistema como a melhora na observação de oportunidades, no compartilhamento de informação e na elevação da base de conhecimento.

Tabela 32 – Indicadores com baixa assimetria

	VL	Indicador
Benefícios Esperados (BE)	Estratégia	OBSOPORT
	Usabilidade	VALORADI
	Conhecimento	BASECONH
		INFOCOMP
	Relatórios e Análises	RELAVANC
Fatores Críticos de Sucesso (FCS)	Tecnologia	APLICBI

Fonte: Elaborado pelo autor

Para melhor interpretação dos agrupamentos foi realizada a análise fatorial exploratória (EFA). Na tabela 33 temos o resultado da análise fatorial exploratória que mostra as 8 variáveis sintéticas com autovalores superiores a 1, critério da raiz latente. As variáveis foram filtradas obedecendo o critério de fator igual ou superior à 0,5. A EFA explora os dados e fornece

informação sobre quantos fatores são necessários para melhor representar os dados. Com EFA, todas as variáveis medidas são relacionadas com cada fator por uma estimativa de carga fatorial (Hair, 2009, p.589).

Tabela 33 – Análise fatorial exploratória (EFA)

Matrix dos componentes rotacionados (VARIMAX)

	Componentes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
MELHPRO	,819							
BASECONH	,789							
INFOCOMP	,785							
RELVISAO	,759							
SATICLI	,745							
QUALDEC	,739							
NECECLI	,672							
OBSOPORT	,671							
ALINHESTR	,668							
TEMPDEC	,633	,517						
RELAVANC	,610	,579						
SERVCLI	,606							
CONSULTA	,601							
FACILIDADE	,558							
ESFODEC	,555							
INFOESTRAT	,546		-,510					
GESREC		,678						
ANALDADOS		,637						
TEMPPRO	,620	,636						
INFRISCO	,523	-,565						
CREDIBIL		-,543						
APLICBI			,622					
RECOMENDA			,588					
TERCFERR		,500	,551					
GERQUAL			,503					
ESTRUT								
PARCEIRA				,617				
CONDESEMP				,506				
GOVINF					,856			
GESCOMP					,505			
REUTILIZA	,518					-,576		
ACESSIBI								
REPUTACAO								,509
VALORADI								

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 34 – Matriz de correlação das VLs do modelo conceitual

	BE	Conhecimento	Estratégia	FCS	Organização	Produtividade	Relatórios	Satisfação do cliente	Tecnologia	Tomada de decisão	Usabilidade	Uso
BE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Conhecimento	0,863	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estratégia	0,748	0,774	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS	0,213	0,092	-0,002	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Organização	0,154	0,058	0,163	0,685	1	0	0	0	0	0	0	0
Produtividade	0,766	0,574	0,427	0,255	0,098	1	0	0	0	0	0	0
Relatórios	0,746	0,491	0,401	0,139	-0,013	0,839	1	0	0	0	0	0
Satisfação do cliente	0,708	0,564	0,391	0,076	0,024	0,341	0,357	1	0	0	0	0
Tecnologia	0,187	0,084	-0,091	0,926	0,360	0,275	0,183	0,073	1	0	0	0
Tomada de decisão	0,774	0,698	0,544	0,414	0,297	0,666	0,424	0,520	0,372	1	0	0
Usabilidade	0,707	0,522	0,394	0,199	0,140	0,339	0,478	0,546	0,177	0,361	1	0
Uso	0,524	0,455	0,289	0,127	0,097	0,300	0,233	0,577	0,103	0,513	0,407	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Observando os resultados da EFA e a matriz de correlação percebe-se que o construto gestão do conhecimento é fortemente correlacionado com a estratégia empresarial (0,774). Isso pode ser uma indicação da necessidade de readequação dos indicadores.

Na tabela 35 temos a correlação entre os indicadores dos construtos do modelo de pesquisa e sua distribuição, possibilitando identificar os indicadores apontados pelos respondentes de maneira mais uniforme e os com grande assimetria indicando uma opinião comum com relação à determinado quesito.

Tabela 35 – Matrizes de correlação dos indicadores das VL e sua distribuição

Fonte: Elaborado pelo autor

6.5.1 Análise do modelo de equações estruturais inicial

A técnica estatística escolhida para a avaliação do modelo foi o PLS. A técnica PLS visa examinar a significância das relações e o R^2 resultante utilizando o método dos mínimos quadrados ordinários e suas técnicas de estimação. Para isso o software escolhido foi o *SmartPLS 2.0.M3*.

De acordo com Pinto (2012), a técnica PLS é basicamente uma sequência de regressões em termos de vetores de cargas, com as seguintes etapas:

- I. A parte principal do algoritmo que é o cálculo por aproximação iterativa dos *scores* das variáveis latentes, onde são realizadas as combinações lineares dos respectivos indicadores de cada uma delas;
- II. A estimação das cargas das variáveis latentes de forma a refletir o quão fortemente cada uma das outras variáveis latentes estão conectadas com uma variável latente específica através de três possíveis métodos de ponderação, o centróide utilizando os sinais das correlações entre cada variável latente e suas variáveis adjacentes, o fator utilizando como pesos as correlações entre os *scores* fatoriais das variáveis latentes e o caminho onde se utiliza a orientação ou direção dos caminhos entre variáveis latentes.
- III. O cálculo por aproximação dos *scores* das variáveis latentes do modelo estrutural através da realização de combinações lineares entre cada variável latente e as variáveis latentes adjacente utilizando as cargas calculadas para cada variável;
- IV. A estimação das cargas do modelo de mensuração onde são calculadas como as covariâncias de cada variável latente e seus indicadores (modo reflexivo) ou como as cargas de regressão resultantes do cálculo de mínimos quadrados entre cada variável latente e seus respectivos indicadores (modo reflexivo).

Essas quatro etapas descritas são executadas até que os incrementos entre as cargas do modelo de mensuração fiquem abaixo de um determinado valor limite.

6.5.2 Análise de cargas e relevância de variáveis

Na figura 25 é apresentado o modelo estrutural conceitual utilizado no *SmartPLS 2.0.M3*, seus construtos e as respectivas cargas dos indicadores. Conforme figura, todos os indicadores apresentam cargas significantes (Estatística $t \geq 2,0 \rightarrow$ intervalo de confiança $\geq 95\%$). Os t -values foram obtidos a partir da execução do *bootstrap* no *SmartPLS 2.0.M3* com $n=116$ obedecendo o tamanho da amostra válida com 1000 repetições (BIDO *et al.*, 2010).

Figura 25 – Modelo estrutural conceitual
Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 36 é apresentado os valores da estatística t obtidas para os indicadores do modelo conceitual, conforme mostrado na figura 25, confirmando que todos os indicadores apresentam cargas relevantes.

Tabela 36 – Resumo das estatísticas *t* do indicadores do modelo conceitual

	Estatística <i>t</i>
ACESSIBI <- Usabilidade	9,7
ALINHESTR <- Estratégia	30,0
ANALDADOS <- Relatórios	18,7
APLICBI <- Tecnologia	6,3
BASECONH <- Conhecimento	91,7
CONDESEMP <- Tecnologia	38,2
CONSULTA <- Uso	61,5
CREDIBIL <- Usabilidade	13,9
ESFODEC <- Tomada de decisão	17,4
ESTRUT <- Tecnologia	11,9
FACILIDADE <- Usabilidade	9,3
GERQUAL <- Tecnologia	7,4
GESCOMP <- Organização	3,4
GESREC <- Produtividade	13,2
GOVINP <- Organização	2,1
INFOCOMP <- Conhecimento	54,5
INFOESTRAT <- Estratégia	36,8
INFRISCO <- Estratégia	35,7
MELHPRO <- Produtividade	83,7
NECECLI <- Satisfação do cliente	64,9
OBSOPORT <- Estratégia	29,0
PARCEIRA <- Organização	7,4
QUALDEC <- Tomada de decisão	44,8
RECOMENDA <- Uso	9,7
RELAVANC <- Relatórios	35,7
RELVISAO <- Relatórios	71,1
REPUTACAO <- Usabilidade	6,9
REUTILIZA <- Uso	21,7
SATICLI <- Satisfação do cliente	106,7
SERVCLI <- Satisfação do cliente	56,3
TECFERR <- Tecnologia	22,2
TEMPDEC <- Tomada de decisão	11,0
TEMPPRO <- Produtividade	44,3
VALORADI <- Usabilidade	4,0

Fonte: Elaborado pelo autor

Os *scores* fatoriais para o modelo conceitual de pesquisa apresentado na figura 25 é reproduzido em tabela no anexo II.

6.5.3 Análise de Multicolinearidade

Quando uma variável independente é a combinação linear de outras variáveis independentes, ocorre a multicolinearidade. Uma maior dependência tende a elevar os valores dos erros padrão para os estimadores de cada variável podendo esses estimadores tornarem-se instáveis. Uma abordagem utilizada para avaliar a multicolinearidade é a análise da matriz de correlação das variáveis independentes adotadas no modelo. Define-se a tolerância (TOL) como a porcentagem da variação da variável independente que não pode ser explicada pelas demais variáveis independentes.

$$TOL = 1 - R_{VI, \text{ Outras VI}}^2$$

Pequenos valores de TOL indicam que determinada VI apresenta grande correlação com as demais. Define-se por *Variance Inflation Factor* (VIF), o inverso de TOL.

$$VIF = \frac{1}{TOL}$$

Pequenos valores de TOL têm grande impacto no valor de VIF demonstrando em que grau o erro padrão de estimação é afetado pela multicolinearidade. Como regra prática, valores de VIF maiores do que 10 indicam problema de multicolinearidade (Hair, et al., 2010). No modelo conceitual em questão, por se tratar de indicadores reflexivos, não ocorre o problema de multicolinearidade no modelo de mensuração.

No anexo III é possível observar os valores de VIF para cada variável independente. Foi utilizado o software estatístico R para essa análise. Algumas variáveis independentes apresentam valores de VIF maiores do que 10, não satisfazendo o teste de ausência de multicolinearidade significativa.

6.5.4 Validade convergente (Cargas, AVEs)

A validade convergente tem por objetivo testar a relação de um indicador com outros indicadores da mesma variável latente refletindo as diferenças nas características dos

indicadores que estão sendo medidos. A validade convergente é obtida por meio da variância média extraída (AVE) e para que essa condição seja satisfeita é recomendado que o valor mínimo de AVE seja de 0,5 (Chin, 1998).

Na tabela 37 temos os valores de AVE para as variáveis do modelo conceitual. Bido e Godoy *et al.* (2010) comentam que o software PLS não realiza, para as variáveis de segunda ordem, o cálculo de AVE corretamente, sugerindo que nesses casos sejam calculados manualmente. Portanto, foi realizado o cálculo manual das variáveis BE e FCS.

Tabela 37 – AVEs de cada variável do modelo conceitual de pesquisa

Variáveis	AVE
BE	0,5397
Conhecimento	0,8447
Estratégia	0,7210
FCS	0,3440
Organização	0,5164
Produtividade	0,7498
Relatórios	0,7887
Satisfação do cliente	0,8876
Tecnologia	0,5117
Tomada de decisão	0,6323
Usabilidade	0,4201
Uso	0,7321

Fonte: Elaborado pelo autor

Como podemos notar, somente duas variáveis ficaram com a variância média extraída (AVE) abaixo de 0,5, a variável latente de primeira ordem USABILIDADE e a variável latente de segunda ordem FCS, não atendendo ao critério de validade convergente. No caso da variável latente de primeira ordem USABILIDADE, o valor de AVE ficou um pouco abaixo de 0,5, de forma geral, houve predominância de valores maiores que 0,5.

6.5.5 Confiabilidade composta

Hair et al. (2010) e Chin (1998) recomendam que para a verificação da confiabilidade das variáveis latentes seja utilizado o indicador de validade composta e não o *alpha de Cronbach*, com um valor mínimo recomendado de 0,7.

Na tabela 38 temos o resumo das confiabilidades compostas das variáveis. Os valores de confiabilidade composta satisfizeram o critério mínimo recomendado.

Tabela 38 – Confiabilidade Composta da amostra

Variáveis	Confiabilidade Composta
BE	0,9353
Conhecimento	0,9158
Estratégia	0,9118
FCS	0,8107
Organização	0,76
Produtividade	0,8995
Relatórios	0,9179
Satisfação do cliente	0,9595
Tecnologia	0,8376
Tomada de decisão	0,8364
Usabilidade	0,777
Uso	0,8907

Fonte: Elaborado pelo autor

6.5.6 Validade discriminante

A validade discriminante tem por objetivo avaliar até que ponto as escalas medem o que se propõem medir e essa validade é realizada através das cargas cruzadas entre as variáveis. A validade discriminante é confirmada quando as variáveis latentes não apresentam forte relacionamento entre si, i.e., que os indicadores apresentem carga mais alta na sua respectiva variável latente do que em outras.

No apêndice IV temos a análise da validade discriminante onde espera-se que as variáveis latentes não apresentem um forte relacionamento entre si, i.e., que os indicadores de cada variável tenham carga mais alta na sua respectiva variável latente do que em qualquer outra, indicando a existência de validade discriminante. Na tabela do apêndice IV, com raras exceções, têm-se a validade discriminante confirmada.

Tabela 39 – Correlação entre as VLs. Na diagonal principal o valor de $\sqrt{AVE}$.

Variáveis Latentes	Conhecimento	Estratégia	Organização	Produtividade	Relatórios	Satisfação do cliente	Tecnologia	Tomada de decisão	Usabilidade	Uso
Conhecimento	0,919	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estratégia	0,774	0,849	0	0	0	0	0	0	0	0
Organização	0,058	0,163	0,719	0	0	0	0	0	0	0
Produtividade	0,574	0,427	0,098	0,866	0	0	0	0	0	0
Relatórios	0,491	0,401	-0,013	0,839	0,888	0	0	0	0	0
Satisfação do cliente	0,564	0,391	0,024	0,341	0,357	0,942	0	0	0	0
Tecnologia	0,084	-0,091	0,360	0,275	0,183	0,073	0,715	0	0	0
Tomada de decisão	0,698	0,544	0,297	0,666	0,424	0,520	0,372	0,795	0	0
Usabilidade	0,522	0,394	0,140	0,339	0,478	0,546	0,177	0,361	0,648	0
Uso	0,455	0,289	0,097	0,300	0,233	0,577	0,103	0,513	0,407	0,856

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 39 temos a matriz de correlação entre as VLs de primeira ordem. Na diagonal principal temos a $\sqrt{AVE}$ para cada variável latente. Para a existência de validade discriminante é necessário que os valores da $\sqrt{AVE}$ para cada variável latente seja maior do que as respectivas correlações com as demais variáveis latentes.

A análise da tabela 39 mostra que existe validade discriminante para o modelo inicial de pesquisa.

A seguir é apresentada a matriz de correlação para as variáveis latentes de segunda ordem. Os valores na diagonal principal da matriz representam os valores de $\sqrt{AVE}$.

Tabela 40 – Correlação entre as VLs de segunda ordem.

Na diagonal principal o valor de $\sqrt{AVE}$.

Variáveis Latentes de segunda ordem	BE	FCS
BE	0,735	0
FCS	0,213	0,587

Fonte: Elaborado pelo autor

Como se pode observar na tabela 40, o valor da $\sqrt{AVE}$ de cada variável latente é superior ao valor de correlação, confirmando a validade discriminante para as variáveis latentes de segunda ordem do modelo conceitual.

6.5.7 Avaliação do Modelo Estrutural

O teste do modelo estrutural tem como objetivo examinar as relações entre as variáveis latentes. Pinto (2012) comenta a utilização de indicadores para a avaliação do modelo estrutural através de um índice de adequação que leva em consideração tanto a adequação do modelo estrutural quanto o de mensuração. Na visão de Bido; Godoy *et al.* (2010) o GoF é um índice calculado a partir da media geométrica entre R^2 médio (adequação do modelo estrutural) e a AVE média (adequação do modelo de mensuração), podendo-se fazer a escolha com base no ponto de corte da AVE, considerando-se adequado um valor de GoF superior a 0,5.

A tabela 41 apresenta os valores de GoF, R^2 , AVE e um resumo dos caminhos e suas respectivas significâncias. Também é apresentada a contribuição de cada variável exógena (BE, FCS) para o R^2 da variável endógena (Uso).

Tabela 41 – Avaliação do modelo conceitual

Modelo Conceitual										
Avaliação de aderência					Análise da contribuição de BE e FCS para o uso					
Tipo de variável	Variável Latente	R^2	AVE	GoF	Caminho	Coefficiente Padronizado	t	Correlação	Correlação X Coeficiente	Contribuição do R^2 na amostra (%)
Endógena	Uso	0,277	0,732	0,450	N/A	N/A				
Exógena	BE	N/A	0,540	N/A	BE=>Uso	0,522	1,735	0,524	0,2735	99%
	FCS	N/A	0,344	N/A	FCS=>Uso	0,019	0,219	0,127	0,0024	1%

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se notar que o valor de GoF não atende o critério mínimo proposto por Bido *et al.* (2010), que é de 0,5. Outro fator relevante é a contribuição da variável BE para o R^2 muito superior à contribuição da variável FCS.

Na figura 26 são apresentados os valores dos fatores para o modelo conceitual.

Figura 26 – Modelo estrutural conceitual e as respectivas cargas fatoriais
Fonte: Elaborado pelo autor

6.5.8 Comentários sobre o modelo conceitual

O modelo conceitual de pesquisa não atendeu em parte dos critérios mínimos da técnica PLS. O que se percebe é que os construtos de primeira ordem **tecnologia** e **organização**, que representam os FCS, e alguns de seus indicadores não atingiram os valores mínimos para critérios de variância média extraída e significância estatística.

A seguir, um modelo ajustado é proposto com o objetivo de melhoria da qualidade dos fatores de relacionamento entre as variáveis propostas no modelo conceitual.

6.5.9 Modelo ajustado

A premissa adotada no modelo ajustado foi a de tratar a variável latente de segunda ordem FCS pois como visto no item 6.5.7 não apresentou contribuição relevante sobre a variável latente Uso. Nesse contexto, foi alterada a relação entre **perspectiva organizacional** e **perspectiva**

tecnológica sobre a VL Uso, removendo-se a VL de segunda ordem FCS do modelo. Os resultados obtidos na EFA e os valores do VIF, além da significância estatística, levou à exclusão de alguns indicadores do modelo. Do construto **Satisfação** foi removido o indicador SERVCLI, do construto **Tecnologia** foram excluídos os indicadores CONDESEMP, ESTRUT e TECFERR, do construto **Organização** foi excluído o indicador PARCEIRA e do construto **Uso** o indicador RECOMENDA.

Na figura 27 são apresentados os valores dos fatores para o modelo ajustado.

Figura 27 – Modelo estrutural ajustado e as respectivas cargas fatoriais
Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir serão realizadas as avaliações do modelo ajustado.

6.5.9.1 Análise do modelo ajustado

Na tabela 42 é apresentado os valores da estatística t obtidas para os indicadores do modelo ajustado, conforme mostrado na figura 27, confirmando que todos os indicadores apresentam cargas relevantes.

Tabela 42 – Resumo das estatísticas *t* do indicadores do modelo ajustado

	Estatística <i>t</i>
ACESSIBI <- Usabilidade	9,8
ALINHESTR <- Estratégia	31,9
ANALDADOS <- Relatórios	18,2
APLICBI <- Tecnologia	15,2
BASECONH <- Conhecimento	100,0
CONSULTA <- Uso	64,0
CREDIBIL <- Usabilidade	14,5
ESFODEC <- Tomada de decisão	17,4
FACILIDADE <- Usabilidade	9,1
GERQUAL <- Tecnologia	8,9
GESCOMP <- Organização	7,8
GESREC <- Produtividade	13,8
GOVINFI <- Organização	11,3
INFOCOMP <- Conhecimento	53,2
INFOESTRAT <- Estratégia	37,1
INFRISCO <- Estratégia	35,1
MELHPRO <- Produtividade	86,0
NECECLI <- Satisfação do cliente	92,0
OBSOPORT <- Estratégia	28,7
QUALDEC <- Tomada de decisão	48,1
RELAVANC <- Relatórios	36,7
RELVISAO <- Relatórios	71,1
REPUTACAO <- Usabilidade	6,8
REUTILIZA <- Uso	32,7
SATICLI <- Satisfação do cliente	135,0
TEMPDEC <- Tomada de decisão	10,8
TEMPPRO <- Produtividade	41,7
VALORADI <- Usabilidade	4,2

Fonte: Elaborado pelo autor

Os *scores* fatoriais para o modelo ajustado apresentado na figura 27 é reproduzido em tabela no apêndice VII.

No anexo VI é possível observar os valores de VIF para cada variável independente do modelo ajustado, calculado também utilizando-se o software estatístico R. Algumas variáveis independentes apresentam valores de VIF maiores do que 10, não satisfazendo o teste de ausência de multicolinearidade significativa, no entanto observa-se uma considerável melhora em relação ao modelo conceitual.

Com relação a validade convergente, que tem por objetivo testar a relação de um indicador com outros indicadores da mesma variável latente refletindo as diferenças nas características dos indicadores que estão sendo medidos, os valores de AVE são relacionados na tabela 43.

Tabela 43 – AVEs de cada variável do modelo ajustado

Variáveis	AVE
BE	0,5397
Conhecimento	0,8447
Estratégia	0,7211
Organização	0,7331
Produtividade	0,7496
Relatórios	0,7887
Satisfação do cliente	0,9113
Tecnologia	0,8095
Tomada de decisão	0,6326
Usabilidade	0,4201
Uso	0,8505

Fonte: Elaborado pelo autor

Como podemos notar, no modelo ajustado, somente uma variável apresentou variância média extraída (AVE) abaixo de 0,5, a variável latente de primeira ordem USABILIDADE, não atendendo, a rigor, ao critério de validade convergente. Entretanto como somente uma variável apresentou AVE inferior ao recomendado com um valor próximo de 0,5, considerou-se que o modelo ajustado atende satisfatoriamente aos critérios de validade convergente.

Na tabela 44 temos o resumo das confiabilidades compostas das variáveis. Os valores de confiabilidade composta satisfizeram o critério mínimo recomendado de 0,7.

Tabela 44 – Confiabilidade Composta do modelo ajustado

Variáveis	Confiabilidade Composta
BE	0,9352
Conhecimento	0,9158
Estratégia	0,9118
Organização	0,8454
Produtividade	0,8994
Relatórios	0,9179
Satisfação do cliente	0,9536
Tecnologia	0,8946
Tomada de decisão	0,8365
Usabilidade	0,777
Uso	0,9192

Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação a validade discriminante, que tem por objetivo avaliar até que ponto as escalas medem o que se propõem medir sendo essa validade realizada através das cargas cruzadas entre as variáveis, é apresentada no apêndice V a tabela com a análise da validade discriminante onde espera-se que as variáveis latentes não apresentem um forte relacionamento entre si, i.e., que os indicadores de cada variável tenham carga mais alta na sua respectiva variável latente do que em qualquer outra, indicando a existência de validade discriminante. Observando-se a tabela do apêndice V, nota-se que somente o indicador VALORADI do construto USABILIDADE apresentou valor superior no construto CONHECIMENTO.

Tabela 45 – Correlação entre as VLs. Na diagonal principal o valor de $\sqrt{AVE}$.

Variáveis Latentes	Conhecimento	Estratégia	Organização	Produtividade	Relatórios	Satisfação do cliente	Tecnologia	Tomada de decisão	Usabilidade	Uso
Conhecimento	0,919	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estratégia	0,774	0,849	0	0	0	0	0	0	0	0
Organização	-0,110	0,030	0,856	0	0	0	0	0	0	0
Produtividade	0,574	0,427	-0,060	0,866	0	0	0	0	0	0
Relatórios	0,491	0,400	-0,082	0,838	0,888	0	0	0	0	0
Satisfação do cliente	0,606	0,478	0,151	0,324	0,350	0,955	0	0	0	0
Tecnologia	0,057	-0,113	0,117	-0,079	-0,125	0,074	0,900	0	0	0
Tomada de decisão	0,698	0,544	0,038	0,665	0,422	0,532	0,205	0,795	0	0
Usabilidade	0,524	0,395	0,098	0,338	0,476	0,570	0,183	0,362	0,648	0
Uso	0,488	0,381	0,288	0,336	0,246	0,529	0,262	0,498	0,355	0,922

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 45 temos a matriz de correlação entre as VLs de primeira ordem. Na diagonal principal temos a $\sqrt{AVE}$ para cada variável latente. Para a existência de validade discriminante é necessário que os valores da $\sqrt{AVE}$ para cada variável latente seja maior do que as respectivas correlações com as demais variáveis latentes.

Como se pode observar na tabela 46, o valor da $\sqrt{AVE}$ de cada variável latente é superior ao valor de correlação, confirmando a validade discriminante para as variáveis latentes de primeira ordem do modelo ajustado.

Quanto ao teste do modelo estrutural que tem como objetivo examinar as relações entre as variáveis latentes, são apresentados na tabela 46 os valores de GoF, R^2 , AVE e um resumo dos caminhos e suas respectivas significâncias. Também é apresentada a contribuição de cada variável exógena (BE, Tecnologia e Organização) para o R^2 da variável endógena (Uso).

Tabela 46 – Avaliação do modelo ajustado

Modelo Ajustado										
Avaliação de aderência					Análise da contribuição de BE e FCS para o uso					
Tipo de variável	Variável Latente	R^2	AVE	GoF	Caminho	Coefficiente Padronizado	t	Correlação	Correlação X Coeficiente	Contribuição do R^2 na amostra (%)
Endógena	Uso	0,403	0,851	0,585	N/A	N/A				
Exógena	BE	N/A	0,540	N/A	BE=>Uso	0,518	6,812	0,530	0,2745	68%
	Tecnologia	N/A	0,344	N/A	Tecnologia=>Uso	0,219	3,037	0,262	0,0574	14%
	Organização	N/A	0,733	N/A	Organização=>Uso	0,249	3,370	0,288	0,0717	18%

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se perceber que o valor de GoF atende o critério mínimo proposto por Bido *et al.*(2010), que é de 0,5. Outro fator relevante é uma melhor distribuição na contribuição das variáveis exógenas para o R^2 , sendo ainda a participação da variável BE predominante.

O modelo ajustado foi considerado aceitável pois apresentou consistência diante dos testes de validação realizados, o que indica que os construtos propostos para avaliar o uso dos sistemas de BI são adequados para atender o objetivo de pesquisa. Embora a qualidade do modelo tenha sido satisfatória e tenha atendido os critérios de validação normalmente exigidos em análises PLS, com o objetivo de avaliar outras possibilidade para a avaliação do uso de sistemas de BI, foi testado um modelo alternativo baseado no modelo de decisão de compra do usuário de comércio eletrônico baseado em confiança de Kim *et al.*(2008).

6.5.10 Modelo de pesquisa alternativo

Kim *et al.* (2008) apresenta um modelo de tomada de decisão do consumidor baseado em confiança para aquisições via comércio eletrônico que relaciona benefício percebido, risco percebido e confiança a intenção de consumo resultando na compra. Os construtos risco, confiança e intenção do modelo são impactados pela familiaridade do usuário com o sistema de comércio eletrônico, e o construto confiança também sofre influência do que foi chamado pelo

autor de disposição do consumidor em confiar no sistema, como conceituado na figura 17. A equivalência de conceitos e o modelo alternativo proposto são apresentados na tabela 25 e na figura 20 respectivamente.

O modelo alternativo estabelece um paralelo com o modelo da figura 17, assumindo perspectiva organizacional do FCS como risco percebido, benefícios esperados como benefícios percebidos, intenção de uso da informação como intenção e aquisição, e usabilidade (QI) como confiança. O construto perspectiva tecnológica assume no modelo a variável familiaridade. A perspectiva organizacional, por envolver aspectos como gestão comprometida com a implantação de um SBI, aspecto esse apontado como crucial para o desenvolvimento do projeto, representa um grande risco para uma utilização satisfatória dos SBI, por isso foi considerada a variável de risco do modelo. A perspectiva tecnológica engloba aspectos técnicos como integração do SBI com outros aplicativos, infraestrutura, tecnologias e ferramentas. Apresenta, portanto proximidade com a variável familiaridade do modelo de Kim *et al.* (2008) que considera a facilidade de uso da tecnologia pelo consumidor. Usabilidade relaciona indicadores como credibilidade e reputação estabelecendo o conceito de confiança. Portanto, o modelo alternativo proposto, levando-se em consideração o modelo de Kim *et al.* (2008), é o representado na figura 28.

Figura 28 – Modelo de pesquisa alternativo baseado no modelo de Kim et al. (2008).
Fonte: Elaborado pelo autor

Porttando, através das equivalências adotadas, temos: o construto **organização** (perspectiva organizacional – FCS), por representar o risco percebido, recebe influência do construto **usabilidade** (BE) que equivale a dimensão **confiança** (TRUST) do modelo de Kim et al. (2008). O construto **tecnologia** (perspectiva tecnológica – FCS) influencia a **usabilidade**, a **organização** e o **uso** pois equivale à dimensão **familiaridade** do modelo de Kim *et al.* (2008).

6.5.10.1 Análise do modelo alternativo

Para o modelo alternativo da figura 28, obtivemos os valores dos *scores* fatoriais apresentados na apêndice VIII.

Tabela 47 – Estatística t dos indicadores das VL do modelo alternativo de pesquisa

	Estatística t
ACESSIBI <- Usabilidade	4,6
ALINHESTR <- Estratégia	14,9
ANALDADOS <- Relatórios	4,7
APLICBI <- Tecnologia	12,7
BASECONH <- GC	78,0
CONSULTA <- Uso	32,7
CREDIBIL <- Usabilidade	10,3
ESFODEC <- Tomada de decisão	27,8
FACILIDADE <- Usabilidade	1,4
GERQUAL <- Tecnologia	13,8
GESCOMP <- Organização	5,1
GESREC <- Produtividade	7,7
GOVINF <- Organização	3,5
INFOCOMP <- GC	25,3
INFOESTRAT <- Estratégia	21,4
INFRISCO <- Estratégia	54,4
MELHPRO <- Produtividade	21,1
NECECLI <- Satisfação do cliente	72,1
OBSOPORT <- Estratégia	33,4
QUALDEC <- Tomada de decisão	26,4
RELAVANC <- Relatórios	12,0
RELVISAO <- Relatórios	15,6
REPUTACAO <- Usabilidade	1,6
REUTILIZA <- Uso	49,0
SATICLI <- Satisfação do cliente	113,2
TEMPDEC <- Tomada de decisão	4,8
TEMPPRO <- Produtividade	18,8
VALORADI <- Usabilidade	5,5

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 47 temos os valores de significância estatística obtidos para o modelo alternativo. O indicador FACILIDADE do construto **usabilidade** e o indicador Reputação também do construto **usabilidade**, apresentaram indicadores com estatística $t < 2,0$ não garantindo significância estatística. Entretanto, os indicadores apresenta um nível de significância próximo de 2, podendo ser considerados no modelo.

Com relação a validade convergente, os valores de AVE são relacionados na tabela 48.

Tabela 48 – AVEs de cada variável do modelo alternativo

Variáveis	AVE
Estratégia	0,7187
GC	0,8401
Organização	0,7387
Produtividade	0,7544
Relatórios	0,7444
Satisfação do cliente	0,9095
Tecnologia	0,8112
Tomada de decisão	0,6380
Usabilidade	0,3859
Uso	0,8502

Fonte: Elaborado pelo autor

Como podemos notar, no modelo alternativo, somente uma variável apresentou variância média extraída (AVE) abaixo de 0,5, a variável latente de primeira ordem USABILIDADE, não atendendo, a rigor, ao critério de validade convergente. Resultado semelhante foi apresentado pelo modelo ajustado.

Tabela 49 – Confiabilidade Composta do modelo alternativo

Variáveis	Confiabilidade Composta
Estratégia	0,9108
GC	0,9130
Organização	0,8496
Produtividade	0,9018
Relatórios	0,8958
Satisfação do cliente	0,9526
Tecnologia	0,8957
Tomada de decisão	0,8372
Usabilidade	0,7351
Uso	0,9190

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 49 temos o resumo das confiabilidades compostas das variáveis. Os valores de confiabilidade composta satisfizeram o critério mínimo recomendado de 0,7.

Com relação a validade discriminante, é apresentada no apêndice IX a tabela com a análise da validade discriminante onde espera-se que os indicadores de cada variável tenham carga mais alta na sua respectiva variável latente do que em qualquer outra. Observando-se a tabela do apêndice IX, nota-se que os indicadores FACILIDADE e REPUTAÇÃO do construto **Usabilidade** apresentaram valores superior no construto **Relatórios**.

Tabela 50 – Correlação entre as VLs. Na diagonal principal o valor de $\sqrt{AVE}$.

Variáveis Latentes	Estratégia	CG	Organização	Produtividade	Relatórios	Satisfação do cliente	Tecnologia	Tomada de decisão	Usabilidade	Uso
Estratégia	0,848	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GC	0,784	0,917	0	0	0	0	0	0	0	0
Organização	0,076	-0,038	0,859	0	0	0	0	0	0	0
Produtividade	0,374	0,512	-0,048	0,869	0	0	0	0	0	0
Relatórios	0,395	0,504	-0,067	0,833	0,863	0	0	0	0	0
Satisfação do cliente	0,463	0,636	0,203	0,311	0,405	0,954	0	0	0	0
Tecnologia	-0,063	0,083	0,181	-0,121	-0,122	0,087	0,901	0	0	0
Tomada de decisão	0,542	0,679	0,149	0,554	0,335	0,557	0,221	0,799	0	0
Usabilidade	0,444	0,590	0,087	0,155	0,274	0,558	0,301	0,351	0,621	0
Uso	0,406	0,504	0,274	0,334	0,335	0,540	0,253	0,510	0,412	0,922

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 50 temos a matriz de correlação entre as VLs de primeira ordem. Na diagonal principal temos a $\sqrt{AVE}$ para cada variável latente. Para a existência de validade discriminante é necessário que os valores da $\sqrt{AVE}$ para cada variável latente seja maior do que as respectivas correlações com as demais variáveis latentes. Como se pode observar, o valor da $\sqrt{AVE}$ de cada variável latente é superior ao valor de correlação, confirmando a validade discriminante para as variáveis latentes de primeira ordem do modelo ajustado.

Quanto ao teste do modelo estrutural, são apresentados na tabela do apêndice X os valores de GoF, R^2 , AVE e um resumo dos caminhos e suas respectivas significâncias. Também é apresentada a contribuição de cada variável exógena (Estratégia, GC, Organização, Produtividade, Relatórios, Satisfação do Cliente, Tecnologia, Tomada de Decisão e Usabilidade) para o R^2 da variável endógena (Uso).

Podemos verificar que o valor de GoF atende o critério mínimo proposto por Bido *et al.*(2010), que é de 0,5. Outro fator identificado é a contribuição predominante da variável exógenas **Satisfação do Cliente** no valor R^2 .

6.5.11 Comentários sobre o modelo alternativo

O modelo Alternativo pode ser considerado aceitável pois apresentou consistência diante dos testes de validação realizados, com alguma restrição para o construto **Usabilidade**. A qualidade do modelo foi satisfatória e atende razoavelmente os critérios de validação normalmente exigidos em análises PLS. O modelo alternativo foi fundamentado no modelo de decisão de compra do usuário de comércio eletrônico baseado em confiança de Kim *et al.*(2008). Esse resultado aponta indícios de que os sistemas de BI podem ser estudados como um sistema cujo uso está baseado na confiança do usuário na informação fornecida, i.e., que o uso das informações disponibilizadas pelos sistemas de BI, por parte do usuário, pode seguir uma estratégia semelhante à aquisição de produtos por meio eletrônico, baseando-se no aspecto confiança.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 Sobre os resultados alcançados

Dois dos modelos foram considerados aceitáveis (modelo ajustado e modelo alternativo) indicando que os construtos propostos para avaliar o uso dos sistemas de BI são adequados e possibilitam atender os objetivos de pesquisa. Entretanto, os resultados do modelo ajustado foram mais consistentes do que os obtidos no modelo alternativo, principalmente no que se refere aos *scores* fatoriais e as significâncias das relações entre construtos. Como se trata de um estudo exploratório, há a necessidade de mais estudos para uma melhor adequação dos construtos no modelo alternativo.

O construto gestão do conhecimento (GC) do modelo conceitual possui somente dois indicadores, o que pode afetar o critério de estabilidade do modelo PLS. Além disso, através da análise fatorial exploratória, identificou-se forte correlação dos indicadores desse construto com outros construtos como VL estratégia empresarial. Assim, os indicadores do construto gestão do conhecimento podem ser mais indicados para outros construtos da dimensão BE.

Esse estudo teve como argumento inicial verificar a influência de fatores que pudessem esclarecer a questão da subutilização, apontada nas pesquisas realizadas pelo Gartner, de sistemas de BI. Uma importante contribuição desse trabalho foi a geração de um modelo para o estudo de sistemas de BI que o compara ao modelo de aquisição através da *web*, modelo esse que relaciona o comportamento de uso das informações disponibilizadas pelo sistema de BI com a confiança do usuário.

É necessário ponderar no modelo alternativo o construto **usabilidade** que se mostrou de pouca influência sobre o uso do sistema de BI, o que nos leva a considerar um novo conjunto de indicadores que reforcem o aspecto confiança gerado pela usabilidade do sistema.

7.2 Avaliação das hipótese

As hipóteses definidas para o modelo conceitual foram:

Hipótese 1: A influência da dimensão BE sobre o USO;

Hipótese 2: A influência da dimensão FCS sobre o USO;

Hipótese 3: A influência da dimensão FCS sobre os BE.

Para o modelo ajustado, outras hipóteses foram formuladas:

Hipótese 1A: A influência da dimensão BE sobre o USO => confirmada, relação de influência significativa;

Hipótese 2A: A influência da variável **Tecnológica (FCS)** sobre o USO => confirmada, relação de influência significativa;

Hipótese 3A: A influência da variável **Organização (FCS)** sobre o USO=> confirmada, relação de influência significativa.

Para o modelo alternativo, as hipóteses são:

Hipótese 1B: A influência da variável **Satisfação** sobre o USO => confirmada, relação de influência significativa;

Hipótese 2B: A influência da variável **Produtividade** sobre o USO => rejeitada;

Hipótese 3B: A influência da variável **Tomada de Decisão** sobre o USO => confirmada;

Hipótese 4B: A influência da variável **GC** sobre o USO => confirmada;

Hipótese 5B: A influência da variável **Estratégia** sobre o USO => rejeitada;

Hipótese 6B: A influência da variável **Relatórios** sobre o USO => rejeitada;

Hipótese 7B: A influência da variável **Usabilidade** sobre o USO => rejeitada;

Hipótese 8B: A influência da variável **Usabilidade** sobre o **Organizacional** => rejeitada;

Hipótese 9B: A influência da variável **Tecnológica** sobre o USO => confirmada;

Hipótese 10B: A influência da variável **Tecnológica** sobre a **Usabilidade** => confirmada;

Hipótese 11B: A influência da variável **Tecnológica** sobre o **Organizacional** => confirmada;

Com relação ao modelo ajustado, a dimensão FCS foi desmembrada em suas variáveis latentes de primeira ordem, e a hipótese das variáveis da dimensão FCS influenciar os BE foi removida. As hipóteses 1A, 2A e 3A foram confirmadas. As hipóteses 1A, 2A e 3A associadas a variável latentes Uso foram comprovadas. Tanto as variáveis latentes de primeira ordem **Perspectiva Organizacional** e **Perspectiva Tecnológica** quanto a variável latente de segunda ordem BE apresentam coeficientes positivos em relação a variável latente Uso.

Com relação ao modelo alternativo, a dimensão BE foi desmembrada em suas variáveis latentes de primeira ordem e novos relacionamentos foram estabelecidos baseados na equivalência do modelo de Kim *et al.*(2008). A variável **Usabilidade** (BE) equivale à **Confiança**, a variável **Tecnológica** (FCS) equivale à **Familiaridade**, e a variável **Organizacional** equivale à **Risco**. Nesse modelo, as hipóteses 1B, 3B, 4B, 9B, 10B e 11B foram confirmadas. Algumas das variáveis latentes de primeira ordem da dimensão BE se mostraram não representativas, como **Produtividade**, **Estratégia**, **Relatórios** e **Usabilidade**.

A hipótese 9B, 10B e 11B associadas as variáveis latentes **Usabilidade**, **Perspectiva Organizacional** e **Uso** também foram comprovadas. A variável latente **Perspectiva Tecnológica** apresenta coeficiente de relação positivo em relação às variáveis latentes mencionadas confirmando as expectativas teóricas.

7.3 Conclusões

O tema central desse trabalho é estabelecer um modelo da relação entre fatores críticos e sucesso e benefícios esperados sobre o uso de sistemas de BI pelo usuário. Esse objetivo foi atingido uma vez que os modelos ajustado e alternativo propostos estabelecem essas relações e trazem à tona novas perspectivas para a intenção de uso dos sistemas de BI. A percepção de que o uso das informações fornecidas pelos sistemas de BI é influenciado entre outros fatores pela confiança (usabilidade) do usuário nas informações e no sistema podem ajudar a melhorar os resultados referentes à utilização desses sistemas. Do aspecto benefícios esperados para os sistemas de BI, todas as variáveis latentes são relevantes para o usuário na decisão pelo uso do sistema, que consistem nas variáveis referentes aos impactos individuais que correspondem às questões de melhoria de desempenho nas atividades profissionais, à usabilidade que corresponde às questões de acessibilidade, reputação, facilidade e credibilidade, características

de confiança, além de gestão do conhecimento, estratégia empresarial e relatórios e análises. A usabilidade, que é uma das características de qualidade de informação, estabelece a confiança do usuário no sistema que influencia no uso, embora o resultado obtido no modelo alternativo não tenha sido satisfatório. Essa variável não se mostrou efetiva sobre o uso do sistema nem sobre a perspectiva tecnológica, que no modelo alternativo, corresponde ao risco percebido. Os fatores críticos de sucesso são representados no modelo pelas dimensões de perspectiva organização e perspectiva tecnológica por se tratarem de fatores críticos de sucesso pós implantação do sistema de BI. A perspectiva tecnológica atende as necessidades técnicas do sistema de BI, sua infraestrutura, integração com outros sistemas e o gerenciamento da qualidade das informações. Essas características são compatíveis com o conceito de familiaridade do modelo de Kim *et al.*(2008). A familiaridade do usuário com o uso da tecnologia ocorre seja porque o usuário já utilizou o sistema ou porque teve experiência com sistemas semelhantes. Obtivemos confirmação através do modelo da relação positiva da perspectiva tecnológica (familiaridade) sobre a usabilidade, uso e perspectiva tecnológica. Um aspecto citado como resultado de pesquisa como sendo crítico para a implantação e uso dos sistemas de BI é a existência de um patrocinador para o projeto. O fator perspectiva organizacional tem como indicadores o comprometimento dos gestores com o sistema, a governança e a parceria entre TI e áreas de negócio, ou seja, foca nas questões de gestão do sistema.

Fatores relacionados aos benefícios esperados pelos usuários se mostraram mais relevantes do que os fatores relacionados com os aspectos tecnológicos e organizacionais (FCS). Na visão do usuário, que define o nível de utilização do sistema de BI, as características percebidas da informação entregue pelo sistema são os fatores que definem o Uso, ou seja, uma informação que propicie a melhoria na execução do trabalho (II), que tenha qualidade (QI), que gere a gestão do conhecimento, que possibilite a identificação de ameaças e oportunidades, e que tenha um formato flexível e amigável (relatórios). Aspectos tecnológicos, embora relevantes, pesam menos na decisão de uso da sistema de BI por parte do usuário. O mesmo ocorre com a administração do sistema (perspectiva organizacional).

Como aplicabilidade dos resultados, esse trabalho trouxe algumas contribuições para o entendimento de fatores que influenciam no uso dos sistemas de BI, possibilitando um posicionamento mais adequado pelos responsáveis pelo sistema, atentando-se aos aspectos estabelecidos na dimensão BE, que como mostrado, são mais relevantes do que os FCS.

7.4 Limitações e sugestões de pesquisa

A busca de respostas para problemas de pesquisa é um processo cíclico, uma vez que não termina com a resposta obtida. Novos problemas são identificados com base no delineamento da pesquisa e das respostas encontradas. Essa é a razão pela qual no final de teses e dissertações, depois de feitas as conclusões, recomenda-se trabalhos futuros de investigação em razão do trabalho não abordar todas as possíveis discussões a respeito da temática proposta (RAUPP e BEUREN, 2003).

Esse trabalho trouxe algumas contribuições no entendimento de como ocorre a escolha, por parte do usuário, de adoção de um sistema de BI. A relação encontrada em sistemas de comércio eletrônico com o consumidor apresenta semelhanças com a adoção do sistema de BI pelo usuário. Fatores como risco percebido, benefícios percebidos, confiança e familiaridade influenciando o ato de aquisição por parte do consumidor apresentam paralelo com o modelo proposto inicialmente, tanto pelo aspecto tecnológico quando pelo aspecto operacional.

Os resultados obtidos nesse trabalho podem ser utilizados por organizações para melhorar o entendimento dos fatores que afetam a intenção de uso das informações fornecidas pelos sistemas de BI com a possível redução da subutilização do sistema. Além disso, a abordagem dos sistemas de BI como um sistema de “venda” de informação pode ser utilizada em futuras pesquisas estabelecendo uma nova maneira de se abordar a dinâmica de gestão dos sistemas de BI.

Outra sugestão é a realização de novos estudos focados na confiança dos usuários nas informações entregues pelos sistemas de BI a fim de melhor caracterizar essa variável e seus indicadores no contexto de um sistema que trata no nível estratégico de informações semiestruturadas, que nesse trabalho foi associada a variável Usabilidade, e que apresentou limitações nos testes realizados no modelo alternativo.

8 REFERÊNCIAS

ALAVI, M.; LEIDNER, D. E. **Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <http://flora.insead.edu/fichiersti_wp/inseadwp1999/99-34.pdf>. Acesso em: 19 set. 2012.

ALAVI, M.; LEIDNER, D. E. Knowledge Management Systems: Issues, Challenges, and Benefits. **Communications of the Association for Information Systems**, Atlanta: [s.n.], v. 1, n. 2, p. 1-37, Feb. 1999.

AVEN, T. A conceptual framework for linking risk and the elements of the data–information–knowledge–wisdom (DIKW) hierarchy. **Reliability Engineering & System Safety**, Amsterdam: [s.n.], v. 111, p. 30–36, Mar. 2013.

BARTHOLOMEW, D. J. **Latent Variable Models and Factor Analysis**. London: Griffin. 1987.

BATINI, C.; CAPPIELLO, C.; FRANCALANCI, C.; MAURINO, A. Methodologies for data quality assessment and improvement. **ACM Computing Surveys (CSUR)**, [S.l.: s.n.]. v. 41, n. 3, p. 1–52, 2009.

BELLINGER, G.; CASTRO, D.; MILLS, A. **Data, information, knowledge, and wisdom**. [S.l.: s.n.]. 2004. Disponível em: <www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm>. Acesso em: 21 set. 2013.

BIDO, D. D. S.; SILVA, D. DA; SOUZA, C. A. DE; GODOY, ARILDA, S. Mensuração com indicadores formativos nas pesquisas em administração de empresas: Como lidar com a multicolinearidade entre eles? **Administração: Ensino e Pesquisa**, Rio de Janeiro: [s.n.], p. 245–269, 2010.

BIDO, D. D. S.; GODOY, A. S.; ARAUJO, B. F. V. B. D.; LOUBACK, J. C. Articulação entre a aprendizagem individual, grupal e organizacional: um estudo no ambiente industrial. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo: [s.n.], v.11, n.2, p. 68–95, 2010.

BOEHM, B.; BOSE, P. **A Collaborative Spiral Software Process Model Based on Theory W**. Reston, 1994. Disponível em: <http://reference.kfupm.edu.sa/content/c/o/a_collaborative_spiral_software_process__125746.pdf>. Acesso em: 24 set. 2012. doi: 10.1109/spcon.1994.344423.

Business Intelligence Ranked Top Technology Priority by CIOs for Fourth Year in a Row. Sidney, 2009. Disponível em: <<https://www.gartner.com/it/page.jsp?id=888412>>. Acesso em: 18 jul. 2012.

BRUCKNER, R. M.; LIST, B.; SCHIEFER, J. **Risk-Management for Data Warehouse Systems**. In: THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE, DAWAK 2001, 3., 2001, Munich. **Proceedings...** New York: Springer-Verlag, 2001. p. 219-220.

CARR, N. G. It Doesn't Matter. **Harvard Business Review**, Watertown: [s.n.], p. 1-17, May 2003.

CHANGCHIT, C.; JOSHI, K. D.; LEDERER, A. L. Process and reality in information systems benefit analysis. **Information Systems J**, [S.l.]: Wiley, v. 8, n. 2, p. 145-162, abr. 1998.

CHEE, T.; CHAN, L.-K.; CHUAH, M.-H. et al. Business intelligence systems: state-of-the-art review and contemporary applications. In: SYMPOSIUM ON PROGRESS IN INFORMATION & COMMUNICATION TECHNOLOGY, 2009, Kuala Lumpur. **Anais...** Kuala Lumpur: [s.n.], 2009. p. 96-101. Disponível em: <http://spict.utar.edu.my/SPICT-09CD/contents/pdf/SPICT09_A-5_1.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2014.

CHENOWETH, T.; CORRAL, K.; DEMIRKAN, H. Seven key interventions for data warehouse success. **Communications of the ACM**, New York: ACM, v. 49, n. 1, p. 114-119, Jan. 2006.

CHIN, W. W. The partial least squares approach to structural equation modeling. In: G. A. Marcoulides (Ed.); **Modern Methods for Business Research**, Mahwah: [s.n.], v. 295, p.295-336, 1998. Disponível em:<<http://psycnet.apa.org/psycinfo/1998-07269-010>>. Acesso em: 12 dez. 2013.

COOPER, L. CSFs, KPIs, Metrics, Outcomes and Benefits - Part I. **DIRTY Weekly Reader**, [S.l.: s.n.], v. 2, n. 40, 2006.
Disponível em:<<http://www.itsmsolutions.com/newsletters/DITYvol2iss40.htm>>. Acesso em: 11 nov. 2013.

DANIEL, D. R. Management information crisis. **Harvard Business Review**, Watertown: [s.n.], v. 39, n. 5, p. 111-121, Sept./Oct. 1961.

DAVENPORT, Thomas H.; HARRIS, Jeanne G. **Competição Analítica: vencendo através da nova ciência**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 264 p.

DELONE, William H.; MCLEAN, Ephraim R. The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. **Journal of Management Information Systems**, Armonk: [s.n.], v. 19, n. 4, p. 9-30, 2003.

DEWEY, J. Logic: The Theory of Inquiry, 1938. **The later works**, New York: [s.n.], v. 12., p. 1-18, 1996.

DRUCKER, P. F. The next information revolution. **Forbes ASAP**. 8/24/1998 ASAP, v. 162, n.4, p.46-58, 1998. Disponível em: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/delivery?sid=4d5f9f5d-eb21-475a-9160-0dc4425eeff6%40sessionmgr111&vid=3&hid=125>. Acesso em: 10 jan. 2014.

DUNCAN, O. D. **Introduction to Structural Equations Models**. New York. Academic Press, 1975.

GANGADHARAN, G. R.; SWAMI, N. S. Business intelligence systems: design and implementation strategies. In: INTERNATIONAL CONFERENCE INFORMATION TECHNOLOGY INTERFACES ITI, 26., 2004, [S.l.]. **Paper...** [S.l.], p. 139-144, 2004.

Gartner Reveals Five Business Intelligence Predictions for 2009 and Beyond. Egham, 2009. Disponível em: <<http://www.gartner.com/newsroom/id/856714>>. Acesso em: 18 jul. 2012.

Gartner Says Worldwide Business Intelligence, Analytics and Performance Management Software Market Surpassed the \$12 Billion Mark in 2011. Stamford, 2012. Disponível em: <<https://www.gartner.com/newsroom/id/1971516?brand=1>>. Acesso em: 18 jul. 2012.

GE, M.; HELFERT, M. A review of information quality research: develop a research agenda. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION QUALITY, 12., 2007, Cambridge. **Proceedings...** Cambridge, MA: [s.n.], 2007.

GIBSON, M.; ARNOTT, D.; JAGIELSKA, I.; MELBOURNE, A. Evaluating the intangible benefits of business intelligence: Review & research agenda. In: 2004 IFIP INTERNATIONAL CONFERENCE ON DECISION SUPPORT SYSTEMS (DSS2004): DECISION SUPPORT IN AN UNCERTAIN AND COMPLEX WORLD, 2004, Prato. **Proceedings...** Prato: IFIP, 2004. p. 295-305.

GOH, A. L. S. Adoption of Customer Relationship Management (CRM) Solutions as an Effective Knowledge Management (KM) Tool: A Systems Value Diagnostic. **Journal of Knowledge Management Practice**, [S.l.: s.n.], v. 6, Feb. 2005.

GOLFARELLI, M.; RIZZI, S.; CELLA, I. Beyond data warehousing: what's next in business intelligence? In: ACM INTERNATIONAL WORKSHOP ON DATA WAREHOUSING AND OLAP, 7., 2004, Washington. **Proceedings...** Washington: ACM, 2004. p. 1-6.

GONSALVES, A. BI Still Hindered By Technical Problems. [S.l.: s.n.], 2009. Disponível em: <<http://www.informationweek.com/software/information-management/bi-still-hindered-by-technical-problems/d/d-id/1085700>>. Acesso em: 2 fev., 2014.

GORRY, G. A.; MORTON, M. S. S. A framework for management information systems. **Sloan Management Review**, [S.l.: s.n.], v. 13, n. 1, p. , 1971.

GRAY, P. Business intelligence: A new name or the future of DSS. In: BUI, T.; SROKA, H.; STANEK, S.; GOLUCHOWSKI, J. (Eds.). **DSS in the uncertainty of the Internet age**. Katowice: University of Economics, 2003.

GREENE, F.; LOUGHRIDGE, B.; WILSON, T. The management information needs of academic heads of department in universities: A critical success factors approach. **British Library**, London: Research and Development Dept., v.1, n.3, p. 1-3, 1996.

GUINALÍU, M.; GURREA, R.; FLAVIÁN, C. The role played by perceived usability, satisfaction and consumer trust on website loyalty. **Information e Management**, Amsterdam: [s.n.], v. 43, n. 1, p. 1–14, Jan. 2006.

HAIR, Jr, J. F. ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HANNULA, M.; PIRTTIMÄKI, V. Business intelligence empirical study on the top 50 Finnish companies. **Journal of American Academy of Business**, Cambridge: [s.n.], v. 2, n. 2, p. 593-599, 2003.

HAWKING, P.; SELLITTO, C. Business Intelligence (BI) Critical Success Factors. In: AUSTRALASIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 21., 2010, Brisbane. **Proceedings...** Brisbane: [s.n.], 2010.

HIGUERA, R. P.; HAIMES, Y. Y. **Software Risk Management**. . Pittsburgh, Pennsylvania: [s.n.], 1996. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/reports/96tr012.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2012.

IMPLEMENTATION OF Business Intelligence and Performance Tools and Solutions. **Computerworld**, [S.l.: s.n.], p. 1-12, Mar. 2007.

INTRODUCTION TO Business Intelligence & Data Warehouse. Copenhagen, Denmark: Platon A/S, 2009. VÍDEO.

IRANI, Z.; LOVE, P. E. D. The propagation of technology management taxonomies for evaluating investments in information systems. **Journal of Management Information Systems**, Armonk: [s.n.], v. 17, n. 3, p. 161–177, 2001.

JAGIELSKA, I.; DARKE, P.; ZAGARI, G. Business Intelligence Systems for Decision Support: Concepts, Processes and Practice. In: 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR DECISION SUPPORT SYSTEMS, 2003, Ustron. **Proceedings...** Ustron: [s.n.], July 2003. p. 215-228.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. A. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002.

JURISON, J. Software project management: the manager's view. **Communications of the Association for Information Systems**, [S.l.]: AISeL, v. 2, p. 1-57, Sept. 1999.

KAHN, B. K.; STRONG, D. M.; WANG, R. Y. Information quality benchmarks: product and service performance. **Communications of the ACM**, New York: ACM, v. 45, n. 4, p. 184-192, Apr. 2002.

KARADSHED, L. A. **A framework for integrating knowledge management with risk management for information technology projects**. Southfield: Lawrence Technological University, 2010.

KEY Issues for Business Intelligence and Performance Management Initiatives. Business. [S.l.: s.n.], 2008.

KIM, D. J.; FERRIN, D. L.; RAO, H. R. A trust-based consumer decision-making model in electronic commerce: The role of trust, perceived risk, and their antecedents. **Decision Support Systems**, Amsterdam: [s.n.], v. 44, n. 2, p. 544-564, Jan. 2008.

KIM, E. B.; EOM, S. B. Designing effective cyber store user interface. **Industrial Management + Data Systems**, [S.l.]: MCB UP, v. 102, n. 5, p. 241-251, 2002.

KIM, Y. J.; KISHORE, R.; SANDERS, G. L. From DQ to EQ: understanding data quality in the context of e-business systems. **Communications of the ACM**, New York: ACM, v. 48, n. 10, p. 75-81, 2005.

KONTIO, JYRKI. **The Riskit Method for Software Risk Management, version 1.00**. [S.l.: s.n.], 1997. Disponível em: <<http://www.soberit.hut.fi/T-76.115/02-03/palautukset/groups/pmoc/de/riskit.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2012.

LEIDECKER, J. K.; BRUNO, A. V. CSF Analysis and the Strategy Development Process. In: TAYLOR, B. (Ed.), **Strategic Planning and Management Handbook**, New York: Van Nostrand Reinhold, 1987. p. 333-351.

LIN, Y.; SU, H.-Y.; CHIEN, S. A Knowledge-enabled procedure for customer relationship management. **Industrial Marketing Management**, [S.l.]: Elsevier, v. 35, n. 4, p. 446-456, May 2006. Disponível em: <[ftp://mail.im.tku.edu.tw/Prof_Shyur/Enterprise Information System/11080614474205703.pdf](ftp://mail.im.tku.edu.tw/Prof_Shyur/Enterprise%20Information%20System/11080614474205703.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2014.

LONGARAY, A. A.; RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M.; DE SOUSA, M. A. B.; COLAUTO, R. e PORTON, R. D. B. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2003.

LÖNNQVIST, A.; PIRTTIMÄKI, V. The measurement of business intelligence. **Information Systems Management**, [S.l.: s.n.], v. 23, n. 1, p. 32-40, 2006.

LUFTMAN, J.; BEN-ZVI, T. Key Issues for IT Executives 2011: Cautious Optimism in Uncertain Economic Times. **Mis Quarterly Executive**, Bloomington: [s.n.], v. 10, n. 4, p. 203-212, 2011.

LUFTMAN, J.; ZADEH, H. S.; DERKSEN, B.; SANTANA, M.; RIGONI, E. H.; HUANG, Z. (David). Key Information Technology and Management Issues 2012-2013: An International Study. **Journal of Information Technology**, Basingstoke: Palgrave Macmillan, v. 28, p. 354-366, Dec. 2013. doi:10.1057/jit.2013.22.

MACCALLUM, R. C.; AUSTIN, J. T. Applications of structural equation modeling in psychological research. **Annual Review of Psychology**, Columbus, v. 51, p. 201-226, Feb. 2000. doi:10.1146/annurev.psych.51.1.201.

MACHADO-DA-SILVA, C. L.; FONSECA, V. S. Competitividade Organizacional: uma Tentativa de Reconstrução Analítica. **Revista de Administração Contemporânea**, [S.l.]: Spell, v. 14, [s.n.], p. 33-49, 2010.

MALIK, S. **Enterprise Dashboards: design the best practices for IT**. [S.l.]: John Wiley & Sons, Inc., 2005. 240 p. ISBN: 978-0-471-73806-0.

MARAKAS, G. M. **Decision Support Systems in the 21st Century**. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 528 p.

MARTINS, G. A. **Manual para elaboração de monografias**. São Paulo: Atlas, 1998.

MAY, L. J. **Major Causes of Software Project Failures**. [S.l.: s.n.], v. 11, n. 7, p. 9-12, 1998. Disponível em: <http://paulhadrien.info/backup/LSE/IS470/literaturereview/MajorCausesofSoftwareProjectFailures.pdf>. Acesso em: 20 set. 2012.

MOSS, T., L.; ATRE, S. **Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications**. 3rd ed. Boston: Addison –Wesley, 2004. 545 p. ISBN: 0-201-78420-3.

MORTON, M. S. **Corporation of the 1990s: Information Technology and Organizational Transformation**. Oxford: Oxford University Press, 1991.

MURPHY, K. E.; SIMON, S. J. Intangible benefits valuation in ERP projects. **Information Systems Journal**, [S.l.]: John Wiley & Sons, v. 12, n. 4, p. 301-320, Oct. 2002. DOI: 10.1046/j.1365-2575.2002.00131.x.

NEGASH, S. Business Intelligence. **Communications of the Association for Information Systems**, Kennesaw: [s.n.], v. 13, p. 177-195, 2004.

NEGASH, S.; RYAN, T.; IGBARIA, M. Quality and effectiveness in web-based customer support systems. **Information & Management**, Amsterdam: [s.n.], v. 40, n. 8, p. 757–768, Sept. 2003.

OLSZAK, C. M.; ZIEMBA, E. **Business Intelligence as a Key to Management of an Enterprise**. [S.l: s.n.], June 2003.

OLSZAK, C. M.; ZIEMBA, E. Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems. **Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management**, Santa Rosa: Informing Science institute, v. 2, p. 135-148, 2007.

OTTO, B.; HÜNER, K. M.; ÖSTERLE, H. **Identification of Business Oriented Data Quality Metrics**. [S.l: s.n.]. MIT, 2009.

PARKER, M. M.; BENSON, R. J. **Information Economics: Linking Business Performance to Information Technology**. London: Prentice-Hall, v. 2, junho 1975. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/pgs/index?id=10.2307/2489044>> Acesso em: 11 out. 2013.

PETER, J. P.; TARPEY, L. X. A Comparative Analysis of Three Consumer Decision Strategies. **Journal of Consumer Research**, [S.i.: s.n.], v. 2, n. 1, p. 29-37, 1975.

PINTO, S. A. O. **Estruturas de gestão de informações para inteligência de negócio nas organizações eo impacto individual nas atividades**. 2012. 280 p. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

POWER, D. J. Supporting Decision-Makers: An Expanded Framework. In: 2001 INFORMING SCIENCE CONFERENCE, 2001, Krakow. **Proceedings...** Krakow: Cracow University of Economics, 2001. p. 431-436.

RANGANATHAN, C.; GANAPATHY, S. Key dimensions of business-to-consumer web sites. **Information & Management**, Amsterdam, v. 39, n. 6, p. 457–465, May 2002.

RANJAN, J., Business Intelligence: concepts, components, techniques and benefits. **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, Islamabad, v. 9., n. 1, p. 60-70, Nov. 2009.

RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2003.

ROCKART, J. F., Chief executives define their own data needs. **Harvard Business Review**, Watertow: [s.n.], v.57, n.2, p.81-93, 1979. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/MED/10297607/reload=0;jsessionid=2tP6iBv4RKfYTD0U8K> Ts.20>. Acesso em: 15 mar. 2014.

SANTOS, G. D. **Estudo empírico da relação entre qualidade da informação e impacto individual no contexto organizacional**. [S.l.], Universidade de São Paulo, 2009.

SHARMAK, W.; SCHERER, R. J.; KATRANUSCHKOV, P. **Configurable Knowledge-Based Risk Management Process Model Within the General Construction Project Process Model**. [S.l.: s.n.]. 2007. Disponível em: <<http://itc.scix.net/data/works/att/w78-2007-046-123-Sharmak.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2012.

SHIH, F. J. Triangulation in nursing research: issues of conceptual clarity and purpose. **Journal of Advanced Nursing**, [S.l.]. v. 28, n. 3, p. 631–41, Sept. 1998.

SIMON, H. A. **Comportamento administrativo**: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1970. 277 p.

STACKOWIAK, R.; RAYMAN, J.; GREENWALD, R. **Oracle Data Warehousing and Business Intelligence Solutions**. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc, 2007.

STRONG, D. M.; LEE, Y. W.; WANG, R. Y. **Data quality in context**. New York: ACM Press, 1997. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=253769.253804>>. Acesso em: 22 mar. 2013.

TALLON, P.; KRAEMER, K. L.; GURBAXANI, V. **Executives' Perceptions of the Business Value of Information Technology**: A Process-Oriented Approach. Irvine: [s.n.], 2001.

PEREIRA, M. T. F.; BECKER, J. L.; LUNARDI, G. L. Relação entre Processo de Trabalho e Processo Decisório Individuais : uma análise a partir do Impacto da Tecnologia da Informação. **RAC Eletrônica**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 151-166, 2007.

TVRDIKOVA, M. Support of decision making by business intelligence tools. In: 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER INFORMATION SYSTEMS AND INDUSTRIAL MANAGEMENT APPLICATIONS, 2007, Minneapolis. **Proceedings...** Minneapolis: IEEE, 2007. p. 364-368. doi: 10.1109/CISIM.2007.64.

VITT, E.; LUCKEVICH, M.; MISNER, S., **Business Intelligence**: Making Better Decisions Faster. Washington: Microsoft Press, 2002. 202 p.

VODAPALLI, T. **Critical Success Factors of BI Implementation**. Copenhagen: IT University of Copenhagen. 2009.

WANG, R. Y.; STRONG, D. M. Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers. **Journal of Management Information Systems**, [S.l.: s.n.], v. 12, n. 4, p. 5-34, 1996.

WIJNBERG, N. M.; VAN DEN ENDE, J.; WIT, O. DE. Decision Making at Different Levels of the Organization and the Impact of New Information Technology: Two Cases from the Financial Sector. **Group Organization Management**, [S.l.: s.n.], v. 27, n. 3, p. 408-429, Sept. 2002. doi:10.1177/1059601102027003005.

WILKIE, W.; PESSEMIER, E. Issues in Marketing's Use of Multi-Attribute Attitude Models. **Journal of Marketing Research**, Chicago, v. 10, n. 4, p. 428-441, 1973. doi: 10.2307/314939.

WIXOM, B.; WATSON, H. An empirical investigation of the factors affecting data warehousing success. **MIS Quarterly**, Minneapolis: [s.n.], v. 25, n. 1, p. 17-41, 2001.

YEOH, W.; KORONIOS, A.; GAO, J. Managing the Implementation of Business Intelligence Systems: A Critical Success Factors Framework. **International Journal of Enterprise Information Systems**, Hershey: [s.n.], v. 4, n. 3, p. 79-94, 2008.

YEOH, W.; KORONIOS, A. Critical Success Factors For Business Intelligence Systems. **Journal of Computer Information Systems**, Leesburg: [s.n.], v. 50, n. 3, p. 23-32, 2010.

YIN, R. K. **Case Study Research: Design and Methods**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2003. 181 p.

ZENG, L.; XU, L.; SHI, Z. Techniques, process, and enterprise solutions of business intelligence. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS, 6., 2006, Taipei. **Anais...** Taipei: IEEE, 2006. p. 4722-4726. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4274659>. Acesso em: 4 nov. 2013. doi: 10.1109/ICSMC.2006.385050.

ZHU, H.; WANG, R. Y. An Information Quality Framework for Verifiable Intelligence Products. In: CHAN, Y; TALLEY, T. M. M.(Eds.). **Data Engineering: International series in Operations Research & Management Science**. Cambridge: Springer, v. 132, p. 315-333, 2010.

ZWICKER, R.; SOUZA, C. A.; BIDO, D. S. Uma revisão do modelo do grau de informatização de empresas: novas propostas de estimação e modelagem usando PLS (partial least squares). In: XXXII ENCONTRO DA ANPAD, 32., 2008, Rio de Janeiro. **Proceedings...** Rio de Janeiro:[s.n.], 2008. p. 1-16.

9 APÊNDICE

9.1 Apêndice I – Questionário

Questionário

Nome: Organização: Local: Data:
Informe seu e-mail para devolução do resultado da pesquisa:

Etapa 1: Informações gerais (conte-me um pouco sobre você)

1. Em que indústria você trabalha?

- ☐ Telecom
- ☐ Banco
- ☐ Serviços de TI
- ☐ Setor Público
- ☐ Varejo
- ☐ Indústria
- ☐ Outros

Especifique:

2. Número de empregados de sua organização?

- ☐ 1-10 funcionários
- ☐ 11-25 funcionários
- ☐ 25-100 funcionários
- ☐ Mais que 100 funcionários

3. Qual é a sua posição atual nessa organização?

4. Faz quantos anos que está na indústria?

--

5. Qual a sua área de atuação na empresa?

--

Etapla 2: Essa etapa tem por finalidade capturar dos respondentes suas experiências com sistemas de BI através da leitura das características técnicas e de gestão do(s) sistema(s) com o(s) qual(is) tiveram contato no ambiente de trabalho.

Qual o nível atribuído por você para os diferentes aspectos citados nas questões a seguir com relação a sua experiência com sistemas de BI.

Fatores críticos de sucesso (FCS):

Por favor, classifique as seguintes perspectivas sobre o sistema de BI utilizado em sua área de negócio na empresa adotando a escala abaixo:

1. *Discordo totalmente*; 2. *Discordo*; 3. *Sou Indiferente*; 4. *Concordo*;
5. *Concordo totalmente*.

a. Perspectiva da organização

1. Existe parceria entre a comunidade de negócio & TI
2. Existe comprometimento dos gestores e executivos com o suporte e patrocínio
3. Existe área de governança da informação através do centro de competência de BI (BICC)

1	2	3	4	5

b. Perspectiva tecnológica

1. O sistema é robusto e escalável
2. O sistema fornece informação adequada a necessidade da área
3. A tecnologia utilizada no sistema é fácil de usar e possui os recursos necessários
4. O sistema de BI está integrado aos dados de origens de diferentes sistemas
5. O sistema apresenta bom desempenho nas diferentes consultas de dados

1	2	3	4	5

Intenção de uso das informações (USO):

Por favor, classifique as seguintes perspectivas sobre o sistema de BI utilizado em sua área de negócio na empresa adotando a escala abaixo:

1. *Discordo totalmente*; 2. *Discordo*; 3. *Sou Indiferente*; 4. *Concordo*;
5. *Concordo totalmente*.

a. Intenção de uso

1. Existe a intenção de consultar as informações do sistema de BI
2. Você recomenda o uso do sistema de BI para outros usuários
3. Você reutilizará o sistema de BI sempre que tiver necessidade por nova informação

1	2	3	4	5

Benefícios esperados para os sistemas de BI

Por favor, classifique as seguintes perspectivas sobre o sistema de BI utilizado em sua área de negócio na empresa adotando a escala abaixo:

1. *Discordo totalmente*; 2. *Discordo*; 3. *Sou Indiferente*; 4. *Concordo*;
5. *Concordo totalmente*.

a. Tomada de decisão

1. A informação disponível possibilita melhoria na qualidade de suas decisões
2. O uso da informação reduz o tempo médio para tomada de decisão
3. O uso da informação reduz o esforço para a tomada de decisão

1	2	3	4	5

b. Produtividade

1. O uso da informação ajuda a economizar tempo na execução de suas atividades
2. O uso da informação permite melhorar sua produtividade
3. O uso da informação permite a gestão de recursos da empresa

1	2	3	4	5

c. Satisfação do cliente

1. O uso da informação ajuda a melhorar o serviço aos clientes (internos e externos)
2. O uso da informação promove a satisfação dos clientes que você atende
3. O uso da informação facilita o atendimento das necessidades dos clientes (internos e externos)

1	2	3	4	5

c. Usabilidade

1. A informação é considerada verdadeira e confiável
2. A informação está disponível, ou sua recuperação é fácil e rápida
3. A informação é facilmente manipulada e pode ser usada em diferentes tarefas
4. A informação é valorizada de acordo com sua fonte ou conteúdo
5. A informação gera benefícios e vantagens quando utilizada

1	2	3	4	5

c. Relatórios e análises

1. Os relatórios do BI fornecem uma visão unificada das informações do negócio
2. O BI promove e facilita a análise dos dados
3. Os relatórios de BI permitem análises avançadas (analytics, Ad-hoc, previsões)

1	2	3	4	5

c. Gestão do conhecimento

1. O uso do BI aumentou o compartilhamento das informações da empresa
2. Com o uso do BI cresceu a base de conhecimento da companhia

1	2	3	4	5

c. Eficiência e mercado

1. O BI facilitou na identificação de ameaças e oportunidades ao negócio
2. A adoção do BI otimizou o uso dos recursos dirigido a estratégia adotada
3. A informação disponibilizada é útil nas decisões estratégicas
4. A informação permite avaliar melhor os riscos do ambiente de negócio

1	2	3	4	5

9.2 Apêndice II – Cargas fatoriais do modelo conceitual

	VL	Indicador	
Benefícios Esperados (BE)	II	ESFODEC	0,800
		GESREC	0,783
		MELHPRO	0,888
		NECECLI	0,926
		QUALDEC	0,878
		SATICLI	0,960
		SERVCLI	0,939
		TEMPDEC	0,697
		TEMPPRO	0,921
	Estratégia	ALINHESTR	0,844
		INFOESTRAT	0,856
		INFRISCO	0,856
		OBSOPORT	0,840
	Usabilidade	ACESSIBI	0,726
		CREDIBIL	0,764
		FACILIDADE	0,709
		REPUTACAO	0,551
		VALORADI	0,429
	Conhecimento	BASECONH	0,919
		INFOCOMP	0,919
	Relatórios	ANALDADOS	0,843
		RELAVANC	0,888
		RELVISAO	0,932
Fatores Críticos de Sucesso (FCS)	Tecnologia	APLICBI	0,634
		CONDESEMP	0,845
		ESTRUT	0,709
		GERQUAL	0,595
		TECFERR	0,765
	Organização	GESCOMP	0,796
		GOVINF	0,611
		PARCEIRA	0,737
	Uso	CONSULTA	0,937
		RECOMENDA	0,779
		REUTILIZA	0,843

9.3 Apêndice III – Análise de Multicolinearidade do modelo conceitual

Análise de Colinearidade

1. Análise dos Dados

O código abaixo faz com que os dados para análise sejam carregados na variável RawDT e os nomes das variáveis utilizadas exibidas.

```
> setwd("~/Work/Ydea")
> RawDT <- read.table("dados.csv", header=TRUE, sep=";");
> RawDT <- as.data.frame(RawDT)
> names(RawDT)

[1] "PARCEIRA" "GESCOMP" "GOVIN" "ESTRUT" "GERQUAL"
[6] "TECFERR" "APLICBI" "CONDESEMP" "CONSULTA" "RECOMENDA"
[11] "REUTILIZA" "QUALDEC" "TEMPDEC" "ESFODEC" "TEMPPRO"
[16] "MELHPRO" "GESREC" "SERVCLI" "SATICLI" "NECECLI"
[21] "CREDIBIL" "ACESSIBI" "FACILIDADE" "REPUTACAO" "VALORADI"
[26] "RELVISAO" "ANALDADOS" "RELAVANC" "INFOCOMP" "BASECONH"
[31] "OBSOPORT" "ALINHESTR" "INFOESTRAT" "INFRISCO"
```

O objetivo agora é verificar se eles apresentam multicolinearidade e, para isso, aplicaremos três diagnósticos a esse conjunto de dados.

1.1 Análise de Correlação

Numa primeira etapa, verificou-se apenas a correlação entre as variáveis. Embora seja uma análise mais simples, pois ela só é capaz de identificar dependência linear entre pares de observações, decidiu-se por mantê-la aqui, pois revela que apenas dois pares de variáveis são fortemente correlacionadas (positivamente). Mesmo assim, a correlação entre estes pares é inferior a 90%, o que nos leva a crer que, em pares, as variáveis não são linearmente dependentes. O código abaixo identifica os pares de variáveis do modelo com correlação superior a 80%.

```
> # Scale the observations in order to have mean equal to 0
> # and standard deviation equal to 1
> NormDT <- scale(RawDT)
> NormDT <- as.data.frame(NormDT)
> CorrDT <- cor(NormDT)
> CorrDT <- as.data.frame(CorrDT)
> # Get indices of the largest correlations
> OUT <- which(abs(CorrDT) > 0.8, arr.ind=TRUE)
> # Get rid of the diagonal entries (whose correlation is 1)
> OUT <- OUT[OUT[,1] > OUT[,2],]
> OUT
      row col
RELAVANC 28 17
SATICLI   19 18

> names(NormDT) [c(18,19)]

[1] "SERVCLI" "SATICLI"

> cor(NormDT[,18], NormDT[,19])
```

```
[1] 0.8997614
> names(NormDT) [c(17,28)]
[1] "GESREC" "RELAVANC"
> cor(NormDT[,17],NormDT[,28])
[1] 0.8380982
```

Conforme antecipado no início dessa seção, o resultado acima indica que os pares de variáveis SERVCLI e SATICLI, e GESREC e RELAVANC são altamente correlacionados com valores iguais a 0,8998 e 0,8381, respectivamente.

1.2 Fator de Inflação da Variância - VIF

Definindo-se $C = (X'X)^{-1}$, onde X representa a matriz de observações, tem-se que os elementos da diagonal, C_{jj} são iguais a $(1 - R_j^2)^{-1}$, onde R_j^2 é o coeficiente de determinação obtido quando a j -ésima variável, x_j , é regredida contra as demais. Sabe-se que se x_j é (quase) ortogonal às demais variáveis, então C_{jj} deve ser aproximadamente igual a 1, pois R_j^2 deve ser próximo de zero. Sendo assim, define-se o Fator de Inflação da Variância, ou VIF, como

$$VIF_j \equiv (1 - R_j^2)^{-1}.$$

```
> NVAR <- ncol(NormDT)
> NOBS <- nrow(NormDT)
> VIFMTRX <- data.frame(matrix(0,nrow=NVAR,ncol=2))
> names(VIFMTRX) <- c("Variable","VIF")
> for(IDX in 1:NVAR){
+ YTMP <- NormDT[,IDX]
+ XTMP <- as.data.frame(NormDT[, -c(IDX)])
+ VIF <- lm(YTMP ~ ., data=XTMP)
+ VIF <- step(VIF, trace=0)
+ VIFSUMM <- summary(VIF)
+ VIF.R2 <- VIFSUMM$r.squared
+ VIFMTRX[IDX,1] <- names(NormDT)[IDX]
+ VIFMTRX[IDX,2] <- 1/(1-VIF.R2)
+ }
> VIFMTRX
```

Variable	VIF
1 PARCEIRA	2.862152
2 GESCOMP	3.779059
3 GOVINP	5.198533
4 ESTRUT	5.475684
5 GERQUAL	3.236694
6 TECFERR	3.257209
7 APLICBI	3.682668
8 CONDESEMP	4.811625
9 CONSULTA	8.959191
10 RECOMENDA	77.563255
11 REUTILIZA	24.470676
12 QUALDEC	32.813193
13 TEMPDEC	17.430926
14 ESFODEC	32.237159
15 TEMPPRO	25.279016
16 MELHPRO	27.725111
17 GESREC	24.914081

18 SERVCLI	57.600130
19 SATICLI	50.466885
20 NECECLI	15.549325
21 CREDIBIL	12.573041
22 ACESSIBI	7.262299
23 FACILIDADE	5.046999
24 REPUTACAO	4.938875
25 VALORADI	4.530428
26 RELVISAO	13.075350
27 ANALDADOS	9.182927
28 RELAVANC	37.459960
29 INFOCOMP	28.206081
30 BASECONH	36.265315
31 OBSOPORT	49.553078
32 ALINHESTR	13.067687
33 INFOESTRAT	18.326272
34 INFRISCO	11.395033

Na prática, a experiência diz que a presença de valores de VIF muito superiores a 10 indica que as variáveis do modelo são excessivamente dependentes e que, portanto, o efeito de multicolinearidade é significativo.

1.3 Análise de Autovalores

Colineariedade significa também que a matriz $X'X$ é singular. Portanto, um outro modo de se checar se as variáveis do modelo são linearmente dependentes é considerando-se os autovalores de $X'X$.

```
> NormDTM <- as.matrix(NormDT)
> DSGN <- (t(NormDTM)%*%NormDTM)/(NOBS-1)
> det(DSGN)
```

```
[1] 6.225001e-21
```

```
> XEIGEN <- eigen(DSGN)$values
> XEIGEN
```

```
[1] 9.668332641 4.404483378 3.624948465 2.895599142 1.878626870 1.743424809
[7] 1.634705497 1.154440305 0.959677646 0.879853760 0.766760623 0.674366255
[13] 0.509750586 0.430808937 0.372263879 0.350170304 0.341860907 0.279603001
[19] 0.261583677 0.229128984 0.186298644 0.165425213 0.132141831 0.107512278
[25] 0.080281587 0.070724385 0.051658122 0.045834473 0.037485423 0.020239554
[31] 0.018095800 0.011420624 0.008464233 0.004028166
```

```
> CONDN <- max(XEIGEN)/min(XEIGEN)
> CONDN
```

```
[1] 2400.182
```

```
> CONDV <- rep(0,NVAR)
> for(IDX in 1:NVAR){
+ CONDV[IDX] <- max(XEIGEN)/XEIGEN[IDX]
+ }
> CONDV
```

```
[1] 1.000000 2.195112 2.667164 3.338975 5.146489 5.545598
[7] 5.914419 8.374909 10.074563 10.988568 12.609323 14.336916
[13] 18.966791 22.442275 25.971718 27.610373 28.281481 34.578787
[19] 36.960764 42.196026 51.896957 58.445339 73.166329 89.927707
```

[25] 120.430263 136.704371 187.159972 210.940193 257.922463 477.694948
 [31] 534.285988 846.567808 1142.257345 2400.182280

O determinante igual a $6,22e-21$ indica que a matriz de planejamento $X'X$ é essencialmente singular o que reforça a ideia de que há forte multicolineariedade nos dados. Mais ainda, o “valor característico” de $X'X$ definido por

$$k = \frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}}$$

onde λ representa um autovalor de $X'X$, é igual a 2.400. Normalmente, valores acima de 1.000 são considerados como uma indicação severa de multicolineariedade. O vetor de valores característicos possui dois termos maiores do que 1.000 e um igual a 846, indicando a presença de duas ou três dependências lineares entre as variáveis do modelo.

Analisando os valores de VIF, chega-se à conclusão de que os dois candidatos mais prováveis de estar causando multicolineariedade são SERVCLI e RECOMENDA. Abaixo, estão o resultados das análises de regressão linear para ambas as variáveis.

SERVCLI

```
> IDX <- 18
> YTMP <- NormDT[,IDX]
> XTMP <- as.data.frame(NormDT[,-c(IDX)])
> VIF <- lm(YTMP ~ . - 1, data=XTMP)
> VIF <- step(VIF, trace=0)
> summary(VIF)
```

Call:

```
lm(formula = YTMP ~ PARCEIRA + GESCOMP + GOVINP + TECFERR + CONDESEMP +
  RECOMENDA + REUTILIZA + QUALDEC + TEMPDEC + TEMPPRO + MELHPRO +
  GESREC + SATICLI + CREDIBIL + ACESSIBI + FACILIDADE + REPUTACAO +
  ANALDADOS + INFOCOMP + BASECONH + OBSOPORT + INFOESTRAT +
  INFRISCO - 1, data = XTMP)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.36514	-0.08184	0.01894	0.05552	0.35776

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
PARCEIRA	-0.05225	0.02096	-2.493	0.014442 *
GESCOMP	-0.03553	0.02410	-1.474	0.143798
GOVINP	0.06862	0.02559	2.681	0.008699 **
TECFERR	-0.05292	0.02233	-2.370	0.019872 *
CONDESEMP	0.12392	0.02119	5.849	7.50e-08 ***
RECOMENDA	0.44231	0.04183	10.575	< 2e-16 ***
REUTILIZA	-0.13919	0.03973	-3.504	0.000710 ***
QUALDEC	0.16141	0.03394	4.756	7.29e-06 ***
TEMPDEC	-0.32431	0.03003	-10.798	< 2e-16 ***
TEMPPRO	-0.11150	0.04979	-2.239	0.027536 *
MELHPRO	0.19292	0.04750	4.061	0.000103 ***
GESREC	0.15870	0.03999	3.968	0.000143 ***
SATICLI	0.73542	0.03656	20.114	< 2e-16 ***
CREDIBIL	-0.11861	0.02981	-3.978	0.000138 ***
ACESSIBI	0.06912	0.02548	2.713	0.007956 **

FACILIDADE	-0.14631	0.02228	-6.566	3.02e-09 ***
REPUTACAO	0.10639	0.02030	5.240	1.01e-06 ***
ANALDADOS	0.12207	0.02982	4.094	9.11e-05 ***
INFOCOMP	0.29638	0.04601	6.442	5.30e-09 ***
BASECONH	-0.28174	0.05394	-5.223	1.09e-06 ***
OBSOPORT	-0.21850	0.06372	-3.429	0.000908 ***
INFOESTRAT	0.10217	0.03882	2.632	0.009948 **
INFRISCO	-0.05071	0.03534	-1.435	0.154669

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1467 on 92 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9826, Adjusted R-squared: 0.9783

F-statistic: 226.4 on 23 and 92 DF, p-value: < 2.2e-16

RECOMENDA

```
> IDX <- 10
> YTMP <- NormDT[,IDX]
> XTMP <- as.data.frame(NormDT[,~c(IDX)])
> VIF <- lm(YTMP ~ . - 1, data=XTMP)
> VIF <- step(VIF, trace=0)
> summary(VIF)
```

Call:

```
lm(formula = YTMP ~ PARCEIRA + ESTRUT + GERQUAL + APLICBI + CONDESEMP +
CONSULTA + REUTILIZA + QUALDEC + TEMPDEC + ESFODEC + TEMPPRO +
MELHPRO + SERVCLI + SATICLI + NECECLI + CREDIBIL + FACILIDADE +
REPUTACAO + VALORADI + ANALDADOS + RELAVANC + INFOCOMP +
BASECONH + OBSOPORT + ALINHESTR + INFOESTRAT - 1, data = XTMP)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.28994	-0.06577	-0.00042	0.06830	0.34324

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
PARCEIRA	0.05451	0.01901	2.867	0.005174 **
ESTRUT	0.08437	0.02180	3.871	0.000206 ***
GERQUAL	-0.02957	0.02034	-1.454	0.149490
APLICBI	0.04280	0.02210	1.937	0.055919 .
CONDESEMP	-0.09054	0.02187	-4.140	7.88e-05 ***
CONSULTA	0.05820	0.02744	2.121	0.036732 *
REUTILIZA	0.44766	0.03056	14.650	< 2e-16 ***
QUALDEC	-0.49651	0.03875	-12.814	< 2e-16 ***
TEMPDEC	0.27184	0.03791	7.171	2.10e-10 ***
ESFODEC	0.45689	0.03628	12.593	< 2e-16 ***
TEMPPRO	0.11230	0.05536	2.029	0.045498 *
MELHPRO	0.29237	0.04618	6.331	9.64e-09 ***
SERVCLI	0.32773	0.07088	4.624	1.27e-05 ***
SATICLI	-0.45684	0.05919	-7.718	1.64e-11 ***
NECECLI	0.15546	0.04546	3.420	0.000948 ***
CREDIBIL	0.15289	0.02084	7.338	9.70e-11 ***
FACILIDADE	0.07100	0.02220	3.198	0.001917 **
REPUTACAO	-0.05004	0.02255	-2.219	0.029053 *
VALORADI	-0.10517	0.02141	-4.911	4.08e-06 ***
ANALDADOS	-0.12541	0.03330	-3.766	0.000297 ***
RELAVANC	0.22203	0.05009	4.433	2.65e-05 ***
INFOCOMP	-0.39698	0.04743	-8.370	7.52e-13 ***
BASECONH	0.45266	0.04719	9.592	2.23e-15 ***
OBSOPORT	-0.50245	0.04876	-10.304	< 2e-16 ***

ALINHESTR	-0.16866	0.03051	-5.528	3.19e-07 ***
INFOESTRAT	0.14444	0.04323	3.341	0.001220 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1285 on 89 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9871, Adjusted R-squared: 0.9833

F-statistic: 262.1 on 26 and 89 DF, p-value: < 2.2e-16

9.4 Apêndice IV – Análise da Validade Discriminante do modelo conceitual

Indicadores / Variáveis Latentes	BE	Conhecimento	Estratégia	FCS	Organização	Produtividade	Relatórios	Satisfação do cliente	Tecnologia	Tomada de decisão	Usabilidade	Uso
ACESSIBI	0,4073	0,2846	0,1148	0,1289	0,0104	0,0662	0,2783	0,4444	0,1542	0,1693	0,726	0,2529
CREDIBIL	0,4459	0,4117	0,3432	0,0644	0,0708	-0,0431	0,0679	0,4922	0,0393	0,1817	0,7639	0,4528
FACILIDADE	0,6145	0,3659	0,2994	0,2046	0,2698	0,4605	0,6443	0,3414	0,1215	0,3192	0,7087	0,2028
REPUTACAO	0,2982	-0,0467	0,0188	0,071	-0,0809	0,3004	0,4515	0,1981	0,1295	0,0776	0,5511	0,1356
VALORADI	0,4073	0,5537	0,4071	0,1283	0,0491	0,2394	0,0011	0,2478	0,1378	0,345	0,4292	0,2563
CONSULTA	0,5287	0,4632	0,3101	0,1006	0,129	0,3379	0,2575	0,5737	0,0534	0,4764	0,3712	0,9369
RECOMENDA	0,3518	0,2347	-0,0288	0,1834	0,0064	0,1192	0,1293	0,5561	0,2232	0,3986	0,4199	0,7793
REUTILIZA	0,4426	0,4352	0,3999	0,0608	0,0917	0,2773	0,1904	0,3609	0,023	0,4392	0,2729	0,8434
ESFODEC	0,4893	0,5004	0,3986	0,3486	0,3191	0,2132	-0,0278	0,5058	0,2737	0,7997	0,2463	0,5503
QUALDEC	0,7057	0,6772	0,5896	0,295	0,2722	0,5479	0,2638	0,5681	0,2319	0,8782	0,3178	0,3876
TEMPDEC	0,6124	0,4596	0,2791	0,3544	0,1281	0,7622	0,7129	0,1625	0,3881	0,6972	0,2855	0,3188
APLICBI	0,0579	0,0308	-0,1604	0,5428	0,1193	0,0174	0,0078	0,046	0,6338	0,2142	0,2102	0,3262
CONDESEMP	0,2548	0,0945	0,0956	0,8284	0,4141	0,3455	0,2784	0,0585	0,8451	0,3757	0,1533	-0,0028
ESTRUT	0,3989	0,2919	0,0119	0,6133	0,1401	0,4756	0,3974	0,2794	0,7088	0,524	0,2319	0,0932
GERQUAL	-0,0163	0,0783	-0,0236	0,5664	0,2455	-0,1921	-0,2769	0,1088	0,5953	0,1453	0,1019	0,215
TECFERR	-0,0509	-0,1688	-0,2813	0,715	0,3052	0,2386	0,1546	-0,1885	0,7653	0,0678	-0,0319	-0,1551
NECECLI	0,672	0,5212	0,46	0,0663	0,0821	0,256	0,2947	0,9263	0,0319	0,4969	0,5394	0,4803
SATICLI	0,7293	0,6314	0,4532	0,0682	0,0471	0,357	0,3695	0,9604	0,0518	0,5158	0,5476	0,6126
SERVCLI	0,5832	0,4173	0,1575	0,0821	-0,0751	0,3511	0,3436	0,9393	0,1315	0,4507	0,4451	0,5307
ANALDADOS	0,5398	0,3489	0,2843	0,0751	-0,0441	0,6734	0,8425	0,1623	0,1192	0,3428	0,2751	-0,0338
RELAVANC	0,6403	0,3244	0,3043	0,1093	0,0093	0,789	0,8875	0,3812	0,1322	0,2828	0,4285	0,2182
RELVISAO	0,7752	0,5944	0,4533	0,1714	-0,0056	0,7682	0,932	0,3761	0,2196	0,4816	0,5312	0,3669
GESREC	0,4896	0,1945	0,258	0,1494	0,1467	0,7825	0,7704	0,1649	0,1139	0,301	0,1732	0,1896
MELHPRO	0,8173	0,7127	0,54	0,2549	0,0545	0,8878	0,65	0,4453	0,2963	0,7772	0,4375	0,3088
TEMPPRO	0,6115	0,4602	0,2403	0,2371	0,078	0,9214	0,808	0,2043	0,2639	0,5415	0,2025	0,256
GESCOMP	0,1552	0,092	0,1731	0,5227	0,7957	-0,026	-0,1839	0,28	0,2508	0,2894	0,1405	0,1951
GOVINF	-0,0647	-0,2197	-0,0706	0,3029	0,6108	-0,0691	0,0044	0,013	0,0676	-0,1383	0,0492	0,2623
PARCEIRA	0,1658	0,1346	0,1703	0,5841	0,7369	0,2324	0,1399	-0,2142	0,3764	0,3365	0,0959	-0,1395
ALINHESTR	0,7115	0,6479	0,844	-0,0205	0,1488	0,5081	0,5624	0,4016	-0,1068	0,3791	0,3532	0,223
INFOESTRAT	0,5799	0,6826	0,8564	-0,1157	0,0395	0,1629	0,1327	0,4405	-0,1729	0,4714	0,304	0,1574
INFRISCO	0,5368	0,6662	0,8558	-0,0377	0,1185	0,0408	0,0581	0,3692	-0,1145	0,4018	0,382	0,3587
OBSOPORT	0,678	0,6343	0,8401	0,1438	0,2287	0,6352	0,5073	0,1356	0,0651	0,5862	0,3009	0,2524
BASECONH	0,7917	0,9187	0,792	0,0585	0,0731	0,3617	0,3157	0,6244	0,0313	0,6035	0,56	0,5321
INFOCOMP	0,7951	0,9194	0,6301	0,111	0,0343	0,692	0,5859	0,4118	0,1222	0,68	0,3992	0,3043

9.5 Apêndice V – Análise da Validade Discriminante do modelo ajustado

Indicadores / Variáveis Latentes	BE	Conhecimento	Estratégia	Organização	Produtividade	Relatórios	Satisfação do cliente	Tecnologia	Tomada de decisão	Usabilidade	Uso
ACESSIBI	0,4052	0,2846	0,1152	0,0142	0,0664	0,2784	0,4384	0,1521	0,1694	0,7258	0,1947
CREDIBIL	0,4482	0,4121	0,3438	0,1063	-0,0424	0,068	0,5357	0,1949	0,1825	0,7662	0,3924
FACILIDADE	0,6102	0,3659	0,2987	0,1616	0,4604	0,6444	0,3653	-0,0877	0,318	0,7057	0,1507
REPUTACAO	0,2932	-0,0466	0,0183	0,0264	0,3003	0,4514	0,1733	0,0841	0,0768	0,5479	0,0938
VALORADI	0,4115	0,5538	0,4075	-0,0516	0,2403	0,0012	0,2694	0,3341	0,3458	0,4335	0,3031
CONSULTA	0,5280	0,4635	0,3100	0,3052	0,3380	0,2576	0,5828	0,2323	0,4765	0,3722	0,9352
REUTILIZA	0,4443	0,4353	0,4001	0,2194	0,2773	0,1906	0,3780	0,2537	0,4396	0,2746	0,9091
ESFODEC	0,4905	0,5007	0,3991	0,1606	0,214	-0,0276	0,5158	0,2647	0,801	0,2482	0,4746
QUALDEC	0,7075	0,6772	0,5897	0,0374	0,5488	0,2639	0,5955	0,1584	0,8794	0,3195	0,4267
TEMPDEC	0,6074	0,4592	0,2783	-0,0845	0,7622	0,713	0,1479	0,0863	0,6949	0,2838	0,2975
APLICBI	0,0553	0,0310	-0,1602	0,0169	0,0176	0,0079	0,0274	0,9300	0,2140	0,2108	0,2664
GERQUAL	-0,0148	0,0786	-0,0230	0,2255	-0,1916	-0,2768	0,1194	0,8684	0,1461	0,1043	0,1974
NECECLI	0,6725	0,5216	0,4603	0,138	0,2566	0,2948	0,9509	0,0626	0,4982	0,5398	0,4238
SATICLI	0,7292	0,6317	0,4535	0,1506	0,3575	0,3696	0,9584	0,0774	0,5164	0,5486	0,5807
ANALDADOS	0,536	0,3483	0,2834	-0,1991	0,6729	0,8425	0,1542	-0,1656	0,3412	0,2725	0,0012
RELAVANC	0,6353	0,3242	0,303	0,0571	0,7886	0,8873	0,3607	-0,1747	0,2811	0,4257	0,2191
RELVISAO	0,7719	0,5941	0,4524	-0,0921	0,7681	0,9322	0,3816	-0,023	0,4798	0,5294	0,3711
GESREC	0,4848	0,1941	0,2565	0,1563	0,7816	0,7702	0,1405	-0,2222	0,2994	0,1705	0,2383
MELHPRO	0,8158	0,7125	0,5394	-0,1534	0,8885	0,6501	0,4393	0,0261	0,7766	0,4381	0,3153
TEMPPRO	0,6066	0,4596	0,2390	-0,0841	0,9210	0,8080	0,1840	-0,0743	0,5400	0,2011	0,3060
GESCOMP	0,1566	0,0923	0,1733	0,793	-0,0257	-0,1839	0,3131	0,2085	0,2908	0,1417	0,1908
GOVINFL	-0,0664	-0,2196	-0,0709	0,9151	-0,0699	0,0043	0,0108	0,0304	-0,1385	0,048	0,2882
ALINHESTR	0,7157	0,648	0,8433	0,0824	0,5082	0,5624	0,4709	-0,2606	0,3788	0,3535	0,2779
INFOESTRAT	0,5876	0,6829	0,857	-0,0609	0,1639	0,1328	0,5092	-0,0596	0,4727	0,306	0,2095
INFRISCO	0,5455	0,6666	0,8566	0,0362	0,0416	0,0584	0,463	0,0475	0,4029	0,385	0,4264
OBSOPORT	0,6824	0,6342	0,8396	0,0328	0,6354	0,5073	0,2029	-0,0676	0,5861	0,3017	0,3851
BASECONH	0,7969	0,9191	0,7923	-0,0194	0,3626	0,3159	0,6836	0,1408	0,6043	0,5627	0,5335
INFOCOMP	0,7965	0,919	0,6298	-0,183	0,6925	0,5861	0,4308	-0,0367	0,6794	0,4007	0,3636

9.6 Apêndice VI – Análise de Multicolinearidade do modelo ajustado

Variável	*VIF
GESCOMP	3,57
GOVINP	3,44
GERQUAL	2,41
APLICBI	3,36
CONSULTA	7,06
REUTILIZA	7,86
QUALDEC	12,67
TEMPDEC	7,63
ESFODEC	8,34
TEMPPRO	22,4
MELHPRO	14,89
GESREC	22,34
SATICLI	11,47
NECECLI	13,99
CREDIBIL	9,16
ACESSIBI	6,02
FACILIDADE	2,52
REPUTACAO	3,51
VALORADI	3,69
RELVISAO	12,77
ANALDADOS	7,15
RELAVANC	27,02
INFOCOMP	15,62
BASECONH	21,94
OBSOPORT	16,91
ALINHESTRAT	10,66
INFOESTRAT	13,29
INFRISCO	10,54

*VIF – Fator de inflação da variância

9.7 Apêndice VII – Scores fatoriais dos indicadores das VL do modelo ajustado

VL		Indicador	
Benefícios Esperados (BE)	Tomada de decisão	ESFODEC	0,801
		QUALDEC	0,8794
		TEMPDEC	0,6949
	Produtividade	GESREC	0,7816
		MELHPRO	0,8885
		TEMPPRO	0,921
	Satisfação do cliente	NECECLI	0,9509
		SATICLI	0,9584
	Estratégia	ALINHESTR	0,8433
		INFOESTRAT	0,857
		INFRISCO	0,8566
		OBSOPORT	0,8396
	Conhecimento	BASECONH	0,9191
		INFOCOMP	0,919
	Relatórios	ANALDADOS	0,8425
		RELAVANC	0,8873
		RELVISAO	0,9322
	Usabilidade	ACESSIBI	0,7258
		CREDIBIL	0,7662
		FACILIDADE	0,7057
		REPUTACAO	0,5479
		VALORADI	0,4335
Fatores Críticos de Sucesso (FCS)	Tecnologia	APLICBI	0,93
	Organização	GERQUAL	0,8684
		GESCOMP	0,793
		GOVINF	0,9151
	Uso	CONSULTA	0,9352
		REUTILIZA	0,9091

9.8 Apêndice VIII – Scores fatoriais dos indicadores das VL do modelo alternativo

VL		Indicador	
Benefícios Esperados (BE)	Tomada de decisão	ESFODEC	0,8773
		QUALDEC	0,8851
		TEMPDEC	0,6007
	Produtividade	GESREC	0,8056
		MELHPRO	0,8621
		TEMPPRO	0,9332
	Satisfação do cliente	NECECLI	0,9392
		SATICLI	0,9680
	Estratégia	ALINHESTR	0,8054
		INFOESTRAT	0,8415
		INFRISCO	0,8921
		OBSOPORT	0,8498
	Conhecimento	BASECONH	0,9491
		INFOCOMP	0,8840
	Relatórios	ANALDADOS	0,7085
		RELAVANC	0,8952
		RELVISAO	0,9642
	Usabilidade	ACESSIBI	0,6808
		CREDIBIL	0,8830
		FACILIDADE	0,3436
		REPUTACAO	0,3376
		VALORADI	0,6741
Fatores Críticos de Sucesso (FCS)	Tecnologia	APLICBI	0,8795
	Organização	GERQUAL	0,9214
		GESCOMP	0,8856
		GOVINF	0,8326
	Uso	CONSULTA	0,9373
		REUTILIZA	0,9066

9.9 Apêndice IX – Análise da Validade Discriminante do modelo alternativo

Indicadores / Variáveis Latentes	Estratégia	CG	Organização	Produtividade	Relatórios	Satisfação do cliente	Tecnologia	Tomada de decisão	Usabilidade	Uso
ACESSIBI	0,1328	0,2873	0,0101	0,0591	0,2951	0,4396	0,1467	0,1695	0,6808	0,1948
CREDIBIL	0,3685	0,448	0,1444	-0,0651	0,143	0,5328	0,2089	0,2224	0,883	0,3929
FACILIDADE	0,2695	0,3627	0,1508	0,4632	0,6554	0,3639	-0,1186	0,2686	0,3436	0,1525
REPUTACAO	0,0074	-0,0409	0,0006	0,3004	0,4584	0,1685	0,0507	0,0308	0,3376	0,0939
VALORADI	0,4295	0,564	0,0015	0,2086	0,0426	0,2765	0,3444	0,361	0,6741	0,3021
CONSULTA	0,3171	0,4844	0,3001	0,3338	0,3443	0,5907	0,224	0,4835	0,3848	0,9373
REUTILIZA	0,4451	0,4427	0,1956	0,2772	0,2672	0,3865	0,2451	0,4552	0,3741	0,9066
ESFODEC	0,4178	0,5187	0,2395	0,189	-0,0019	0,5113	0,2728	0,8773	0,3295	0,4746
QUALDEC	0,5871	0,6769	0,135	0,5209	0,2673	0,5912	0,1663	0,8851	0,3708	0,4264
TEMPDEC	0,2638	0,4211	-0,0897	0,7608	0,7131	0,1577	0,049	0,6007	0,0915	0,2982
APLICBI	-0,1347	0,0432	0,0316	0,0123	0,0377	0,029	0,8795	0,2166	0,257	0,2662
GERQUAL	0,0072	0,1005	0,2711	-0,2076	-0,2314	0,1189	0,9214	0,1854	0,283	0,1973
NECECLI	0,4392	0,5497	0,1989	0,2386	0,3142	0,9392	0,0772	0,5364	0,5124	0,4253
SATICLI	0,4455	0,6499	0,1899	0,3394	0,4408	0,968	0,0875	0,5293	0,5491	0,5821
ANALDADOS	0,2479	0,3047	-0,2329	0,6894	0,7085	0,1499	-0,2026	0,2552	0,0391	0,001
RELAVANC	0,2551	0,3103	0,0224	0,7981	0,8952	0,367	-0,2071	0,1867	0,1629	0,2207
RELVISAO	0,4391	0,5695	-0,1126	0,771	0,9642	0,3887	-0,0596	0,3901	0,3138	0,3709
GESREC	0,2221	0,1645	0,0988	0,8056	0,7411	0,1482	-0,2553	0,2193	-0,0739	0,2385
MELHPRO	0,5183	0,6939	-0,0966	0,8621	0,6735	0,4441	0,0131	0,7168	0,3924	0,3159
TEMPPRO	0,2096	0,4097	-0,0951	0,9332	0,7677	0,1872	-0,1099	0,4464	0,0322	0,3061
GESCOMP	0,1755	0,1169	0,8856	-0,0374	-0,1311	0,3088	0,2485	0,3417	0,1801	0,1918
GOVINP	-0,0665	-0,211	0,8326	-0,0461	0,0304	0,0145	0,0457	-0,1271	-0,0498	0,2884
ALINHESTR	0,8054	0,6519	0,0987	0,5034	0,5758	0,4681	-0,2495	0,3498	0,2712	0,2784
INFOESTRAT	0,8415	0,709	0,005	0,1322	0,1374	0,5045	-0,0323	0,4946	0,3797	0,2093
INFRISCO	0,8921	0,6952	0,082	0,0153	0,1181	0,4637	0,0774	0,4426	0,5318	0,4246
OBSOPORT	0,8498	0,6295	0,0528	0,6243	0,5133	0,2064	-0,0674	0,5478	0,2861	0,3836
BASECONH	0,7929	0,9481	0,043	0,3316	0,3851	0,6862	0,1536	0,6231	0,6436	0,5341
INFOCOMP	0,6203	0,884	-0,1495	0,6782	0,5813	0,4392	-0,0372	0,6301	0,3966	0,3632

9.10 Apêndice X – Avaliação do modelo alternativo

Modelo Alternativo										
Avaliação de aderência					Análise da contribuição de BE e FCS para o uso					
Tipo de variável	Variável Latente	R ²	AVE	GoF	Caminho	Coefficiente Padronizado	t	Correlação	Correlação X Coeficiente	Contribuição do R ² na amostra (%)
Endógena	Uso	0,434	0,8502	0,6074	Uso	N/A				
Exógena	Estratégia	N/A	0,7187	N/A	Estratégia=>Uso	0,0618	0,3221	0,4061	0,0251	5,8%
	GC	N/A	0,8401	N/A	GC=>Uso	0,1129	0,4984	0,5042	0,0569	13,1%
	Organização	N/A	0,7387	N/A	Organização=>Uso	0,1795	1,1059	0,2738	0,0491	11,3%
	Produtividade	N/A	0,7544	N/A	Produtividade=>Uso	0,0627	0,3091	0,3338	0,0209	4,8%
	Relatórios	N/A	0,7444	N/A	Relatórios=>Uso	0,0843	0,4549	0,3351	0,0282	6,5%
	Satisfação do cliente	N/A	0,9095	N/A	Satisfação=>Uso	0,2457	1,5418	0,5397	0,1326	30,5%
	Tecnologia	N/A	0,8112	N/A	Tecnologia=>Uso	0,1733	1,8531	0,2529	0,0438	10,1%
	Tomada de decisão	N/A	0,638	N/A	Decisão=>Uso	0,122	0,6709	0,5098	0,0622	14,3%
	Usabilidade	N/A	0,3859	N/A	Usabilidade=>Uso	0,0369	0,2476	0,4115	0,0152	3,5%